ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

BİYOLOJİ

9. Sınıf

DESTEKLEME ETKİNLİKLERİ

ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

YAZARLAR

Betül ÇİFTÇİ ZOR
Coşkun BİRGÜL
Esin ALKIM SAKALLI
Hatice KARASULU
Süleyman KARADEMİR
Yasin ERSOY
Yusuf YAĞMUR

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....: 10333
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ .....: 3554

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
Halil İbrahim TOPÇU

YAYIN KOORDİNATÖRÜ
Bilgen KERKEZ

EDİTÖRLER
Çiçek Dilek BAKANAY

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANLARI
Yusuf EĞİL

PROGRAM GELİŞTİRME UZMANLARI
Hatice Gülçin SEVEN
İffet NUR ALAN

REHBERLİK UZMANLARI
Yunus YILDIZ

DİL UZMANLARI
Atilla KILIÇ

GÖRSEL TASARIMCILAR
Esra ÇALHAN
Hacer KOÇ
Hatice Eda İRİTAŞ
İnci YILMAZ ŞİMŞEK

ISBN 978-975-11-9077-2

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Başkanlığının 18.07.2025 tarih ve 136749272 sayılı yazısı ile yardımcı kaynak olarak kabul edilmiştir.

İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

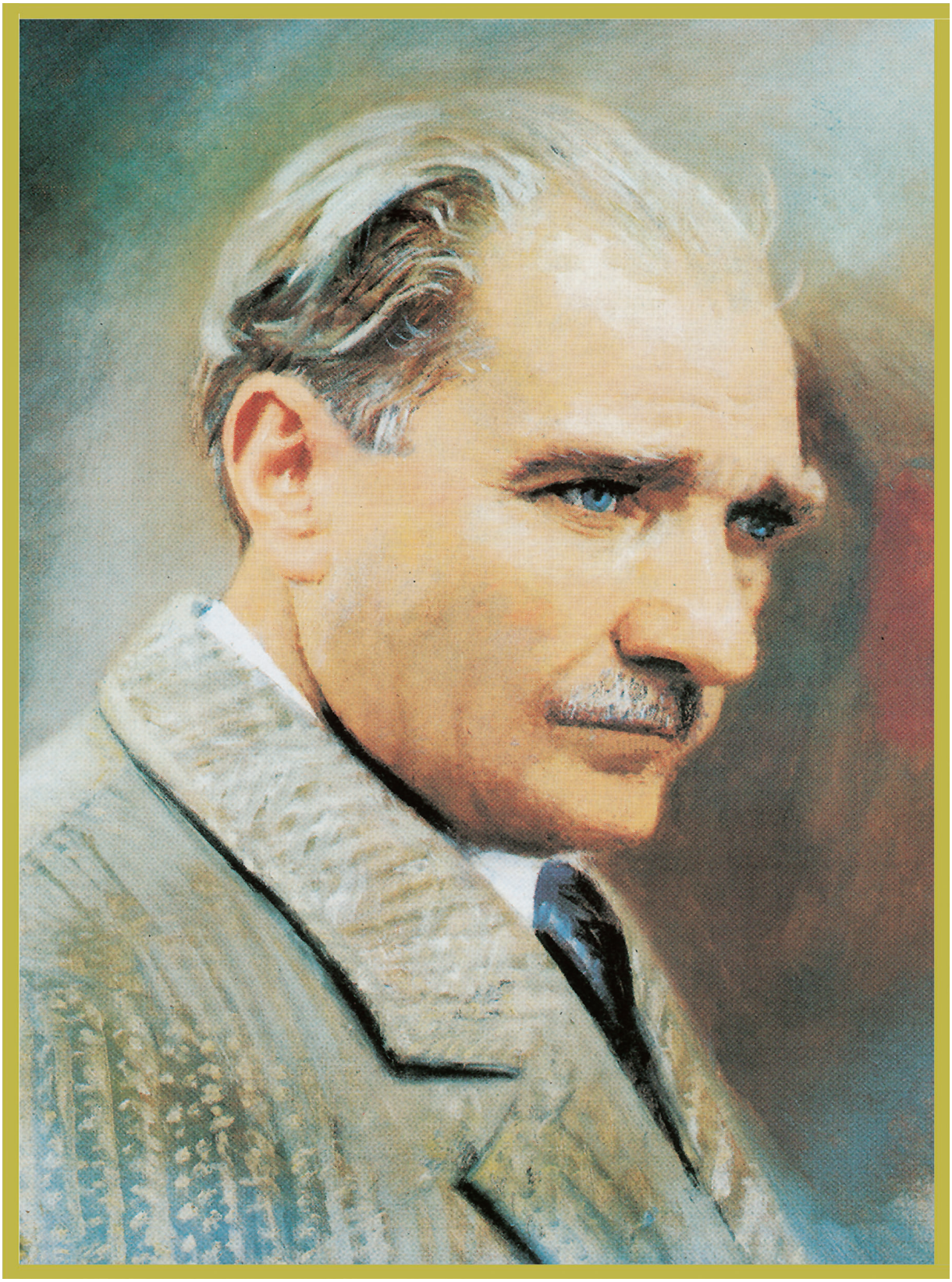
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

SUNUŞ

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, farklılaştırılmış öğretimi esas alan bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu kapsamda hazırlanmış öğretim programlarında bu yaklaşım doğrultusunda "Farklılaştırma" başlığı altında "Zenginleştirme" ve "Destekleme" bölümlerine birer strateji olarak yer verilmiştir. Farklılaştırılmış öğretimin destekleme boyutu, öğrenme sürecinde daha fazla zamana ve tekrar yapmaya ihtiyaç duyan öğrenciler için içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamında gerekli düzenlemeleri içermektedir. Bu durum, öğrencilerin akademik yeterliliklerinin düşük olduğu anlamına gelmemektedir. Aksine bu öğrenciler derin düşünme ve problem çözme yeteneklerine sahip olabilirler. Burada kritik olan öğrencilerin kendi hızlarında ilerleyebilmeleri için gerekli zaman ve desteğin sunulmasıdır. Öğrenme ortamlarını ve ders içeriklerini her öğrencinin kendi hızında ilerlemesine olanak tanıyacak şekilde tasarlamak, öğrencilerin güçlü yönlerini ortaya çıkarmalarına yardımcı olacaktır.

Destekleme sürecinde öğretim programının amacı; temel bilgi ve kavramları öğrencilere anlaşılır ve etkileşimli bir biçimde sunmak, öğrenme sürecini aşamalı olarak inşa ederek öğrenci odaklı hâle getirmek, ürün aşamasında ise öğrencilerin farklı yöntemlerle öğrendiklerini ifade etmelerine olanak tanımaktır. Ayrıca dikkat dağıtıcı unsurları en aza indirerek teknolojiyi öğrenme ortamı ile bütünleştirmek de hedeflenmektedir. Destekleme yaklaşımı; öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına ve öğrenme hızlarına uygun olarak içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamını destekleyerek her öğrencinin öğrenme sürecinden en iyi şekilde faydalanmasını hedefler. Burada amaç, farklı tarzlarda ve hızda öğrenen öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin oluşması ihtimalini öğrenme sürecinin en başında ortadan kaldırmak ve tüm öğrencilerin hedeflenen öğrenme çıktılarına farklı öğrenme yöntemleriyle de olsa ulaşmalarını sağlamaktır.

Farklılaştırma kapsamında hazırlanan "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Destekleme Etkinlikleri Öğretmen Kılavuz Kitabı" disiplin içi ilişkilendirmelere ek olarak disiplinler arası ilişkilendirmeler ve gerçek yaşam uygulamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Tasarlanan etkinlikler, öğrenme süreçlerini planlamak üzere örnek teşkil edebilecek nitelikte olup; öğrenci ilgi, ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda belirli kısımları seçilerek ve öğrenci seviyesi göz önünde bulundurularak içerik ve verilen süre bağlamında değiştirilerek kullanılabilir. Kılavuzda sunulan etkinlikler, genişletilmiş ve derinlemesine bir öğrenme deneyimi sağlamak amacıyla çeşitli öğretim yöntemleriyle zenginleştirilmiştir. Etkinlikler, görsel materyallerle desteklenmiş ve birden fazla duyuya hitap edecek şekilde tasarlanmıştır. Bu yöntemler, öğrencilerin ilgisini çekmek ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin aktif katılımını sağlamak ve öğrenme süreçlerini daha etkili hâle getirmek için özel olarak geliştirilmiştir.

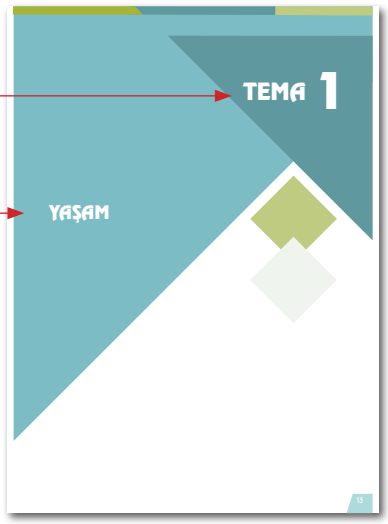
Bu etkinlik kılavuzu, öğretmenler için bir etkinlik havuzu oluşturacak nitelikte tasarlanmıştır. Öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine göre hazırlanmış etkinliklerle onların potansiyellerini en üst düzeye çıkarmalarını ve anlamlı ürünler ortaya koymalarını desteklemektedir. Kılavuzdaki içerikler, desteklenmeye ihtiyacı olan öğrenciler için uygun stratejilerin benimsenmesine ve uygulanmasına imkân sağlarken onların güçlü yönlerini ortaya çıkarmayı da hedeflemektedir.

Kitabın Tanıtımı

Kitap temalardan oluşmaktadır. Her tema başında tema kapak sayfası yer almaktadır. Tema kapaklarında o temanın adı ve numarası bulunmaktadır.

Tema numarası

Tema adı



Etkinlik künyesinde destekleme etkinliğinin amacı, gereken araç gereç ve materyaller ile öğretim programında tanımlanan destekleme uygulaması yer almaktadır.

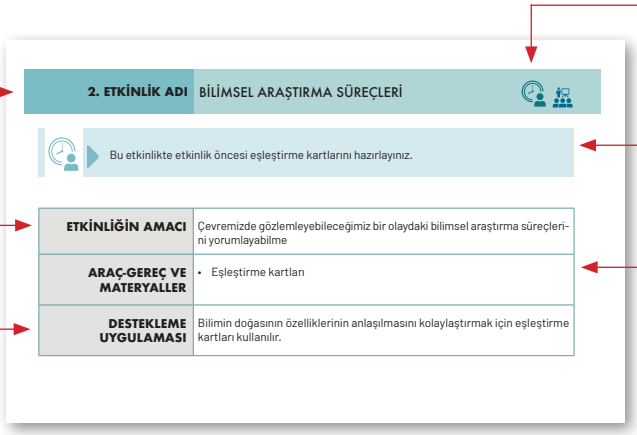
Etkinliğin adı

Etkinliğin amacı

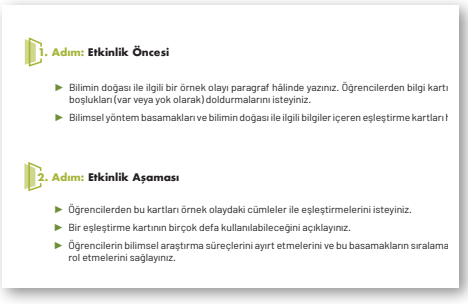
Destekleme Uygulaması

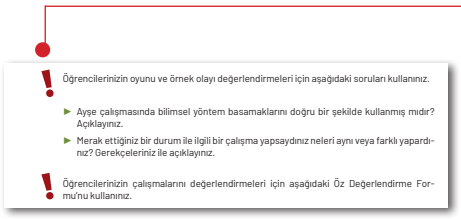
Ön hazırlık gerektiren etkinlik

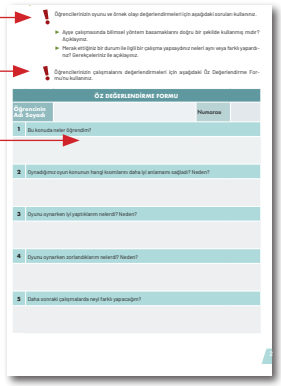
Etkinlik için gereken araç gereç ve materyaller



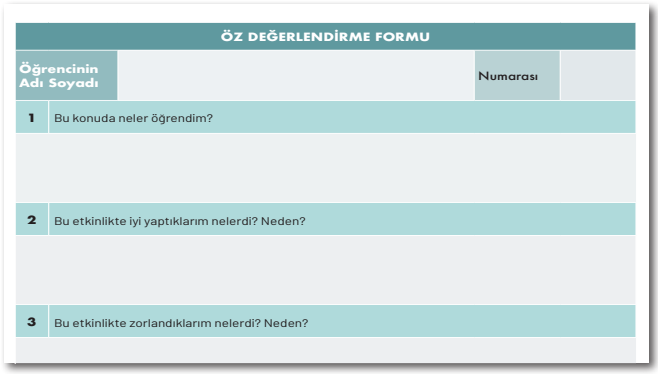
Etkinlikler, adım adım uygulanacak şekilde bölümlere ayrılmıştır.







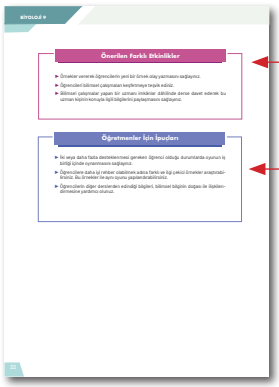
Öğretmenin dikkat etmesi gereken hususlar, ikonlarla birlikte ayrıştırıcı yazım karakteri ve büyüklükte verilmiştir.



ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu konuda neler öğrendim?		
2	Bu etkinlikte iyi yaptıklarım nelerdi? Neden?		
3	Bu etkinlikte zorlandıklarım nelerdi? Neden?		

Değerlendirme adımlarında hem öğretmen tarafından yapılacak değerlendirmelere hem de öğrencinin kendini değerlendirebileceği ölçme ve değerlendirme araçlarına yer verilmiştir.



Önerilen Farklı Etkinlikler

Etkinlikler bittikten sonra planlanabilecek ek çalışmalar için de farklı etkinliklere yer verilmiştir.

Öğretmenler İçin İpuçları

Etkinliği gerçekleştiren öğretmene yararlı olabilecek bazı yönlendirmeler ve ipuçları bulunmaktadır.

SEMBOLLERİN AÇIKLAMASI

- Bireysel etkinlik
- Grup etkinliği
- Rehberli etkinlik
- Ön hazırlıklı etkinlik

Kitap genelinde kullanılan tüm karekodlar, akıllı cihazlarla okutularak ya da kitabın dijital kopyalarında karekod üzerine tıklanarak açılabilmektedir.

Etkinlik Listesi

1. TEMA YAŞAM 14

Etkinlik İsmi	Sayfa No
Biyolojideki Önemli Gelişmeler	14
Bilimsel Araştırma Süreçleri	18
Bilimsel Etik Kuralları	23
Virüslere Bağlı Hastalıklar Nasıl Yayılır?	26
Canlıların Sınıflandırılması	30
Canlıların Yapısal Özelliklerinin Değişmesinin Ekosisteme Etkileri	38
Çevremizdeki Ağaçları Tanıyalım	43

2. TEMA ORGANİZASYON 50

Etkinlik İsmi	Sayfa No
İnorganik ve Organik Bileşikler	50
Besinlerdeki Organik Maddenin Tayini, PH ve Sıcaklığın Enzimlere Etkisi	55
Farklı Hücreleri Tamamlıyorum	61
Hücre Zarından Madde Geçiş Yöntemlerinin Sınıflandırılması	65
Hücre Zarından Neler Geçer?	69
Hücre Zarından Pasif Madde Geçişleri	74
Çalışma Defterimde Pasif Taşıma	78
Organizasyon Basamakları	82

Kaynakça Karekodu 86
Görsel, Genel Ağ Kaynakçası Karekodu 86
Türkiye'nin Mülki İdari Bölümleri ile Kara ve Deniz Komşuları Haritası 87
Türk Dünya Haritası 88

Kitabın dijital kopyalarında "Etkinlik Listesi" sayfasındaki başlıklar üzerine tıklayarak ilgili sayfalara, iç sayfalarda da Tema isimleri üzerine tıklayarak "Etkinlik Listesi" sayfasına ulaşabilirsiniz.

TEMA 1

YAŞAM

1. ETKİNLİK ADI BİYOLOJİDEKİ ÖNEMLİ GELİŞMELER

ETKİNLİĞİN AMACI	Biyolojideki önemli bilimsel gelişmeleri keşfedebilme ve bu keşiflerin insan hayatına katkılarını sorgulayabilme
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Projeksiyon • Bilgisayar • Etkileşimli tahta
DESTEKLEME UYGULAMASI	Öğrencilere biyolojideki önemli keşiflerle ilgili belgeseller veya kısa filmler gösterilir.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz. Etkinlikteki sorular ve Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerin kendilerini değerlendirmesini sağlayınız.*

► Öğrencilerden biyolojinin dönüm noktaları ile ilgili aşağıdaki tabloyu doldurmalarını isteyiniz.

Sıra Numarası	Ne Biliyorum?	Ne Bilmek İstiyorum?
1.		
2.		
3.		
4.		

- Biyoloji bilimindeki dönüm noktaları ile ilgili içeriğe yan tarafta bulunan karekoddan ulaşabilirsiniz.
- Öğrencilerinize biyoloji bilimindeki gelişmeleri anlatan videoyu izletiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Aşağıdaki tabloyu öğrenci sayısı kadar çoğaltınız.
- Öğrencilerinizden izledikleri videoda anlatılan bilimsel keşiflerin insan hayatına katkılarının neler olabileceğine ilişkin düşüncelerini aşağıdaki tabloya yazmalarını isteyiniz.

Bilimsel Keşif	İnsan Hayatına Katkıları
1. Mikroskobun Keşfi (ilk hücrenin gözlenmesi)	
2. Hücre Teorisinin Oluşumu	
3. Kalıtımın Kuralları	
4. Antibiyotiğin Keşfi	
5. DNA'nın Keşfi	
6. Rekombinant DNA	
7. PZR	
8. Canlı Klonlama	
9. İnsan Genom Projesi	
10. Crispr-Cas9 Teknolojisi	
11. Yeni Nesil Aşılar	

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden biyolojinin dönüm noktaları ile ilgili aşağıdaki tabloyu doldurmalarını isteyiniz.

Sıra Numarası	Ne Öğrendim?
1.	
2.	
3.	
4.	

Öğrencilerinizin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Öz Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu etkinlikte iyi yaptıklarım nelerdi? Neden?		
2	Bu etkinlikte zorlandıklarım nelerdi? Neden?		
3	Bu etkinlik konunun hangi kısımlarını daha iyi anlamamı sağladı? Neden?		
4	Daha sonraki çalışmalarda neyi farklı yapacağım?		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerinizden güvenilir kaynaklardan biyoloji bilimindeki önemli diğer gelişmeleri araştırmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerinize, gelecekte biyoloji alanında hangi bilimsel gelişmelerin olabileceğine dair fikirlerini ifade edecekleri bir kompozisyon (makale, fıkra, deneme vb. türünde) yazdırınız.

Öğretmenler İçin İpuçları

- E-içerikteki videoda yer alan her bilimsel gelişme için videoyu durdurup kısa açıklamalar yapabilirsiniz.
- Öğrencilere daha iyi rehber olabilmek adına videoda yer verilen her bilimsel gelişme için öğrencilerinize düşüncelerini sorabilir ve onları tartışmaya dâhil edebilirsiniz.
- Öğrencilerin edindiği bilgileri sınıf arkadaşları ile paylaşmalarını sağlayabilirsiniz.

2. ETKİNLİK ADI BİLİMSEL ARAŞTIRMA SÜREÇLERİ

Bu etkinlikte etkinlik öncesi eşleştirme kartlarını hazırlayınız.

ETKİNLİĞİN AMACI	Çevremizde gözlemleyebileceğimiz bir olaydaki bilimsel araştırma süreçlerini yorumlayabilme
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Eşleştirme kartları
DESTEKLEME UYGULAMASI	Bilimin doğasının özelliklerinin anlaşılmasını kolaylaştırmak için eşleştirme kartları kullanılır.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz. Etkinlik sonundaki sorular ve Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerin kendilerini değerlendirmesini sağlayınız.*

- Bilimin doğası ile ilgili bir örnek olayı paragraf hâlinde yazınız.
- Bilimsel yöntem basamakları ve bilimin doğası ile ilgili bilgiler içeren eşleştirme kartları hazırlayınız.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilerden örnek olaydan cümleler içeren eşleştirme kartlarını bilimsel yöntem basamaklarıyla eşleştirmelerini isteyiniz.
- Eşleştirme kartlarının bir ya da iki kez kullanılabileceğini açıklayınız.
- Öğrencilerin bilimsel araştırma süreçlerini ayırt etmelerini ve bu basamakların sıralamalarını kontrol etmelerini sağlayınız.

ÖRNEK OLAY

Ayşe ve arkadaşı Ahmet; sabahın erken saatlerinde okul bahçesindeki çiçeklerin sadece bir kısmının güneşin olduğu tarafa yöneldiklerini, ancak öğleye doğru bütün çiçeklerin güneşi tam karşılarına aldığını fark ettiler. Ayşe, bu durumu merak etti ve kendi kendine bazı sorular sordu: "Neden çiçekler gün boyu yönlerini değiştiriyor? Çiçeklerin bu yön değiştirme hareketlerinde güneşin ne gibi bir etkisi var?"

Ayşe konu üzerine biraz araştırma yapmaya karar verdi. Edindiği bilgilere göre bu durum, bazı bitkilerin ve çiçeklerin güneş ışığına yönelme davranışı gösterdiği bir bitkisel hareket çeşidiydi.

Ahmet, Ayşe'nin bu durum hakkındaki merakını görünce bu durumu incelemek için Ayşe ile birlikte çalışma yapmak istedi. İki arkadaş, çiçeklerin güneşe yönelme hareketinin zaman içindeki değişimini gözlemlemeye başladılar.

Ayşe ve Ahmet, gözlemlerinin ilk gününde çiçeklerin güneşe yönelirken belirgin bir hareket gösterdiğini gördüler. Sabah saat 07.00'de, çiçekler henüz doğan güneşe doğru hafifçe eğilmişti. Öğle saatlerinde, çiçekler tam olarak güneşin karşısında olacak şekilde dönmüşlerdi. Akşam saatlerinde çiçekler yavaşça batıya yönelmeye başlamıştı. Bu hareketi her gün düzenli olarak kaydettiler. Güneşe gören çiçekler, her gün belirli saatlerde farklı pozisyonlardaydı. Çiçeklerin hareketleri güneşin konumuna paralel olarak şekilleniyordu. Gölgedeki çiçekler ise bu hareketleri göstermemişti.

Gözlemleri sonucu "Çiçekler, güneş ışığında gün boyunca farklı şekillerde ve sürekli yönlerini değiştirir." düşüncesine ulaştılar. Buna göre de "Eğer bitkiler, güneş ışığından faydalanmak için ışığa bağlı olarak yönlerini değiştiriyorlarsa bunun amacı fotosentezden daha fazla verim elde etmek olmalıdır." şeklinde düşündüler.

Düşüncelerini test edebilmek için bir deney yapmaya karar verdiler. Öncelikle okul bahçesindeki bir grup çiçeği gözlemleyerek normal koşullarda güneşe yönelme davranışlarını incelediler. Ardından, aynı çiçekleri gölge bir alanda birkaç gün tutarak güneş ışığından mahrum bırakmaya başladılar. Işığa maruz bırakılan çiçeklerin güneşe dönme davranışlarını gözlemlediler. Gölgedeki çiçeklerin ise güneşe yönelmediklerini fark ettiler.

Araştırma sonunda Ayşe ve Ahmet, çiçeklerin güneşe doğru yönelme hareketinin güneş ışığından daha fazla faydalanmak ve bu sayede fotosentezin verimini artırmak için olduğu sonucuna ulaştılar.

EŞLEŞTİRME KARTLARI

1	2	3	4
Sabahın erken saatlerinde okul bahçesindeki çiçeklerin sadece bir kısmının güneşin olduğu tarafa yöneldiklerini, ancak öğleye doğru bütün çiçeklerin güneşi tam karşılarına aldığını fark ettiler.	Düşüncelerini test edebilmek için koşulların kontrol altında tutulduğu bir çalışma yapmaya karar verdiler.	Buna göre de "Eğer bitkiler, güneş ışığından faydalanmak için ışığa bağlı olarak yönlerini değiştiriyorlarsa bunun amacı fotosentezden daha fazla verim elde etmek olmalıdır." şeklinde düşündüler.	Güneş gören çiçekler, her gün belirli saatlerde farklı pozisyonlardaydı ve bu çiçeklerin hareketleri güneşin konumuna paralel olarak şekilleniyordu.

5

Ardından, aynı çiçekleri gölge bir alanda birkaç gün tutarak güneş ışığından mahrum bırakmaya başladılar.

6

Ayşe, ‘’Neden çiçekler gün boyu yönlerini değiştiriyor? Çiçeklerin bu yön değiştirme hareketlerinde güneşin ne gibi bir etkisi var?” gibi soruların cevaplarını düşündü.

7

Her gün sabah ve akşam saatlerinde çiçeklerin pozisyonlarını not aldılar.

8

Çiçekler, güneş ışığında gün boyunca farklı şekillerde ve sürekli yönlerini değiştirir." düşüncesine ulaştılar.

9

Çiçeklerin güneşe doğru yönelme hareketinin güneş ışığından daha fazla faydalanmak ve bu sayede fotosentezin verimini artırmak için olduğu sonucuna ulaştılar.

10

Öncelikle okul bahçesindeki bir grup çiçeği gözlemleyerek normal koşullarda güneşe yönelme davranışlarını incelediler.

11

Bitkilerin güneş ışığını daha verimli kullanmak için hareket ettiklerini öğrendiler.

12

Ayşe, çiçeklerin ne zaman güneşe döndüğünü ve ne zaman geri çekildiğini bir çizelgeyle kaydetti.

BİLİMSEL ARAŞTIRMA SÜREÇLERİ

A. Gözlem Yapma	
B. Problemin veya Durumun Belirlenmesi	
C. Veri Toplama	
Ç. Hipotez Oluşturma	
D. Hipoteze Dayalı Tahminlerde Bulunma	
E. Deney Tasarlama	
F. Analiz ve Sonuç Çıkarma	

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerinizin oyunu ve örnek olayı değerlendirmeleri için aşağıdaki soruları kullanınız.

- Ayşe ve Ahmet bilimsel yöntem basamaklarını doğru bir şekilde kullanmış mıdır? Açıklayınız.
- Merak ettiğiniz bir durum ile ilgili bir çalışma yapsaydınız neleri aynı veya farklı yapardınız? Gerekçeleriniz ile açıklayınız.

Öğrencilerinizin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Öz Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu konuda neler öğrendim?		
2	Etkinlik konunun hangi kısımlarını daha iyi anlamamı sağladı? Neden?		
3	Etkinlikte iyi yaptıklarım nelerdi? Neden?		
4	Etkinlikte zorlandıklarım nelerdi? Neden?		
5	Daha sonraki çalışmalarda neyi farklı yapacağım?		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Örnekler vererek öğrencilerin yeni bir örnek olay yazmasını sağlayınız.
- Öğrencileri bilimsel çalışmaları keşfetmeye teşvik ediniz.
- Bilimsel çalışmalar yapan bir uzmanı imkânlar dâhilinde derse davet ederek bu uzman kişinin konuyla ilgili bilgilerini paylaşmasını sağlayınız.

Öğretmenler İçin İpuçları

- İki veya daha fazla desteklenmesi gereken öğrenci olduğu durumlarda oyunun iş birliği içinde oynanmasını sağlayınız.
- Öğrencilere daha iyi rehber olabilmek adına farklı ve ilgi çekici örnekler araştırabilirsiniz. Bu örnekler ile aynı oyunu yapılandırabilirsiniz.
- Öğrencilerin diğer derslerden edindiği bilgileri, bilimsel bilginin doğası ile ilişkilendirmesine yardımcı olunuz.

3. ETKİNLİK ADI BİLİMSEL ETİK KURALLARI

Bilimsel araştırmaları konu edinen film kesitlerini önceden belirleyerek hazırlayınız.

ETKİNLİĞİN AMACI	Bilimsel araştırmaların bilim etiğine uygunluğunu sorgulayabilme
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Genel ağ erişimi • Etkileşimli tahta • Bilgisayar • Bilim etiği ile ilgili film örnekleri
DESTEKLEME UYGULAMASI	Bilimsel araştırmaları konu edinen filmlerden örnek kesitler alınarak öğrencilerden bu örneklerde bilim etiğine uygun olmayan durumları belirtmeleri istenir.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz.*
Etkinlik sonundaki Bilimsel Etik Değerlendirme Raporu'ndaki soruları öğrencilerin cevaplamasını sağlayınız.

- Bilim etiği ile ilgili filmlerden kesitler hazırlayınız.
- Film kesitlerinin öğrenciyi olumsuz etkilemeyecek türde ve eğitsel olmasına dikkat ediniz.
- Bilimsel etik kuralları hakkında öğrencilere beyin fırtınası yaptırarak öğrencilerin bu konuda dikkat etmesi gereken durumların farkına varmasını sağlayınız.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Film kesitlerini öğrencilerle birlikte izleyiniz.
- Öğrencilerden film kesitlerindeki bilim etiğine uygun olan ve olmayan durumları tespit etmelerini isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerinizin film kesitlerindeki bilim etiği ile ilgili durumları değerlendirmeleri için aşağıdaki Bilimsel Etik Değerlendirme Raporu'nu kullanınız.

BİLİMSEL ETİK DEĞERLENDİRME RAPORU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	İzlediğiniz filmlerde tespit ettiğiniz bilimsel etik problemlerini yazınız.		
2	Filmlerdeki bilim etiğine uygun olan durumları değerlendiriniz.		
3	Bilimsel etiğin temel prensipleri ve sorumlulukları hakkında nelerin farkına vardınız?		
4	Filmlerde tespit ettiğiniz bilimsel etik ihlallerinin insan hayatına etkilerini tartışınız ve sonuçlarını değerlendiriniz.		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Farklı filmler önererek öğrencilerden bilim etiği ile ilgili bilgilerini pekiştirmelerini isteyiniz.
- Öğrencileri bilim etiğinin uygulandığı bilimsel çalışmaları keşfetmeye teşvik ediniz.
- Bilimsel çalışmalar yapan bir uzmanı imkânlar dâhilinde derse davet ederek bu uzman kişinin konu ile ilgili bilgilerini paylaşmasını sağlayınız.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Öğrencilere daha iyi rehber olabilmek adına farklı ve ilgi çekici örnekler araştırabilirsiniz.
- Öğrencilerin edindiği bilgileri mevcut bilim etiği bilgileriyle ilişkilendirmesine yardımcı olunuz. Öğrencilerin edindiği bilgileri sınıf arkadaşları ile paylaşmalarını sağlayabilirsiniz.

4. ETKİNLİK ADI — VİRÜSLERE BAĞLI HASTALIKLAR NASIL YAYILIR?

ETKİNLİĞİN AMACI	Virüslerin neden olduğu hastalıkların pandemi durumuna gelmesinin sebeplerini anlama
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Etkileşimli tahta • Not defteri • Kalem
DESTEKLEME UYGULAMASI	Öğrencilere COVID-19, kuş gribi gibi salgınları konu alan belgesel veya videolar izletilerek virüs kaynaklı hastalıkların nasıl yayıldığının anlaşılması sağlanır.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliğin gerçekleştirilmesini sağlayınız.*
Etkinlik sonundaki sorular ve Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerini sağlayınız.

- Virüslerin nasıl yayıldığı ile ilgili içeriğe yan tarafta bulunan karekoddan ulaşabilirsiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Aşağıdaki tabloyu öğrenci sayısı kadar çoğaltınız.
- Öğrencilerinizden derste öğrendikleri ile birlikte izledikleri videoda anlatılan virüslere bağlı hastalıkların nasıl yayıldığına ilişkin tablodaki sorulara cevap vermelerini isteyiniz.

SORULAR	CEVAPLAR
Virüsler neden çoğalmak için başka canlıların hücrelerine ihtiyaç duyar?	
Yarasalar neden çok farklı virüs türlerini bünyelerinde taşır?	
Bulaşıcı bir hastalığın pandemi olarak tanımlanması için hangi durumun ortaya çıkması gerekir?	
Hızlı yayılım gösteren virüslerin genel özellikleri nelerdir?	
Hayvanlarda görülen bir virüs türünün insanlarda hastalık yapmaya başlaması virüslerin hangi özelliklerinden kaynaklanmaktadır?	
Geçmişte görülen virüs kaynaklı pandemiler ile günümüzdeki pandemileri karşılaştırdığınızda ne gibi benzerlikler görürsünüz?	

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerinizin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Öz Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu konuda neler öğrendim?		
2	Yanlış bildiğim şeyler nelerdi?		
3	Bu etkinlik konunun hangi kısımlarını daha iyi anlamamı sağladı? Neden?		
4	Bu etkinlikle kendinize kattıklarınız nelerdir?		
5	Etkinlik sonrası ziyaret edeceğiniz ülkeyle ilgili yapacağınız araştırma konularına farklı başlıklar eklemeyi gerekli görür müsünüz? Neden?		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerinizden güvenilir bilimsel kaynaklardan virüslerin neden olduğu salgınlarla ilgili araştırma yapmasını, kendi videolarını hazırlamasını, sınıfta bu videoları ve araştırmalarını sunmasını isteyebilirsiniz.

Öğretmenler İçin İpuçları

- İzleteceğiniz videoda yer verilen bilgilerle ilgili videoyu durdurup kısa açıklamalar yapabilirsiniz.
- Öğrencilere COVID-19 pandemisi döneminde hangi önlemleri aldıklarını ve yapılan yanlışlıklar ile ilgili görüşlerini sorabilirsiniz.

5. ETKİNLİK ADI CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI

Etkinlikten önce bilgi kartlarını hazırlayınız.

ETKİNLİĞİN AMACI	Canlıları ortak ve farklı özelliklerine bakarak modern sınıflandırmaya göre gruplandırabilme
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Renkli kartlar • Kâğıt • Kalem
DESTEKLEME UYGULAMASI	Renkli bilgi kartları, örnek maket veya modeller, farklı bitki örnekleri kullanılarak öğrencilerden canlıları sınıflandırmaları istenir.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz. Etkinlikteki sorular ve Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerin kendilerini değerlendirmesini sağlayınız.*

- Canlı örnekleri ile ilgili renkli bilgi kartları oluşturunuz.
- Öğrencilerin kartları gruplandırabilmeleri için gerekli tabloları hazırlayınız.

RENKLİ BİLGİ KARTLARI

KOLİ BASİLİ

(Mikroskop görüntüsü görselidir.)

Tek hücrelidir. Halkasal bir DNA'ya sahiptir. Hücre sitoplazmasında çekirdek zarı ve zarlı organel bulunmaz.

AMİP

(Mikroskop görüntüsü görselidir.)

Tek hücrelidir. Sitoplazmasında çekirdek ve zarlı organeller bulunur. Yalancı ayaklar hem aktif hareketi sağlar hem de canlının dışarıdan besin almasını sağlar.

PARAMESYUM

(Mikroskop görüntüsü görselidir.)

Tek hücrelidir. Sitoplazmasında çekirdek ve zarla çevrili organeller bulundurur. Silleri yardımıyla aktif hareket eder. Besinini dışarıdan hazır alır.

ÖGLENA

(Mikroskop görüntüsü görselidir.)

Tatlı sularda yaşayan tek hücreli bir canlıdır. Sitoplazmasında çekirdek ve zarla çevrili organeller bulunur. Hem ototrof hem heterotrof beslenme şekline sahiptir.

KIRMIZI ALG

Çok hücrelidir. Suda yaşar ve fotosentez yaparak ototrof beslenir. Ökaryotik hücre yapısına sahiptir.

EĞRELTİ OTU

Çiçeksiz bitkilerdir. Tohum oluşturmazlar. Basit yapıda iletim demeti bulundurur. Nemli ortamlarda yaşar. Çok hücreli canlılardır. Fotosentez yaparak kendi besinini üretir.

KARA YOSUNU

Çiçeksiz bitkilerdir. Tohum oluşturmazlar. İletim demetleri yoktur. Nemli ortamlarda yaşar. Çok hücreli canlılardır. Fotosentez yaparak kendi besinini üretir.

FISTIK ÇAMI

İğne yapraklı çok yıllık bir bitkidir. Üreme organları kozalaktır. Tohum oluştururlar fakat bu bitkilerde meyve oluşumu görülmez. Fotosentez yaparak kendi besinini üretir.

MISIR

Çok hücrelidir. Bu bitkilerde tohum ve meyve oluşumu görülür. Fotosentez yaparak kendi besinini üretir.

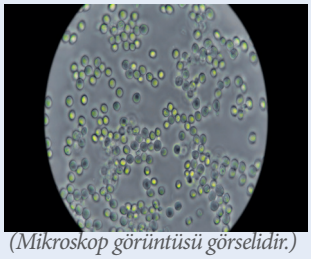
ELMA

Çok hücrelidir. Bu bitkilerde tohum ve meyve oluşumu görülür. Fotosentez yaparak kendi besinini üretir.

ŞAPKALI MANTAR

Çok hücrelidir. Ağaç diplerinde ve ağaç gövdeleri üzerinde çürükçül beslenir. Besin değeri yüksek olabildiği gibi zehirli olan türleri de bulunur. Sporla çoğalır.

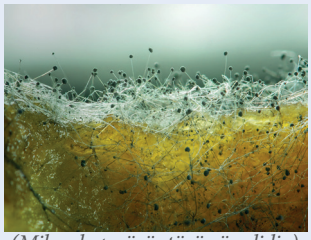
MAYA MANTARI



(Mikroskop görüntüsü görselidir.)

Tek hücrelidir. Ökaryotik hücre yapısına sahiptir. Probiyotik olarak ve hamurun mayalanmasında kullanılmaktadır. Tomurcuklanma ile çoğalır.

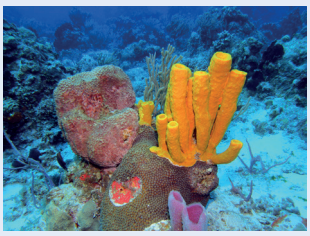
KÜF MANTARI



(Mikroskop görüntüsü görselidir.)

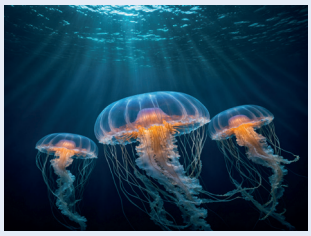
Gıdaların bozulmasına ve bazı türleri insanlarda cilt enfeksiyonlarına neden olabilir. Sporla çoğalır.

SÜNGER



Okyanus, deniz ve tatlı sularda sabit yaşar. Organizasyonunda doku ve sistem bulunmayan basit yapılı hayvanlardır.

DENİZANASI



Hayvanlar aleminde sinir sistemi ve ağız açıklığının görüldüğü ilk canlı grubudur. Bu canlıların en belirgin özellikleri kıvrılmış tüp şeklindeki yakıcı hücrelere sahip olmasıdır.

PLANARYA

Yassı bir görünüme sahiptir. Bazıları parazit olarak yaşar ve insanlarda ciddi hastalıklara sebep olur.

SALYANGOZ

Nemli bir deriye sahiptir. Dış iskeletleri olan kabuk hem iç organlarını korumayı hem de savunmayı sağlar.

KARASİNEK

Organik yapılı bir kabuğa, segmentli bir vücuda, eklemli uzuvlara sahiptir. Başkalaşım geçirir.

DENİZYILDIZI

Vücutlarında bulunan deri dikenleri, tüp ayakları ve su kanalları en belirgin özelliklerindendir.

NİL TİLAPİA BALIĞI

Değişken vücut sıcaklığına sahip, suda yaşayan canlı grubudur. Yüzgeçleri ile hareket ederler. Bu canlılarda dış döllenme ve dış gelişme görülür. Bazılarının derilerinde pul bulunur.

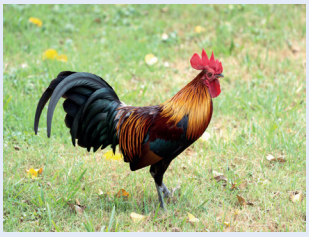
AĞAÇ KURBAĞASI

Başkalaşım geçiren bir canlıdır. Larva döneminde solungaç, ergin dönemlerinde akciğer ve deri solunumu yapar.

KOBRA YILANI

Pullu derili, değişken vücut ısılı bir canlıdır. Bu canlılarda iç döllenme dış gelişme görülür. Deri değiştiren üyeleri bulunur.

HOROZ



Sabit vücut ısılı, vücudu tüylerle kaplı iki ayaklı canlı grubudur. Akciğer solunumu yaparlar. Bu canlılarda iç döllenme ve dış gelişme görülür.

YARASA

Vücudunda kıllar bulunur. Yavrularını sütle besler. Akciğerlerinde alveol bulunur. Kaslı diyaframa ve ter bezlerine sahiptir.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

▶ Öğrencilerinizin renkli kartlarda verilen canlıları domain ve âlemlerine göre ayırmalarını isteyiniz.

Bakteriler	Arkeler	Ökaryotlar			
		Protista Âlemi	Bitkiler Âlemi	Mantarlar Âlemi	Hayvanlar Âlemi

▶ Bu aşamada öğrencilerinize aşağıdaki soruları sorunuz ve cevaplarını sözlü olarak alınız.

1. Ökaryotları bakteri ve arkelerden ayıran özellikler nelerdir?
2. Bakteri ve arke domainlerinde yer alan canlıların ortak özellikleri nelerdir?
3. Hangi domain ve âlemlerde tek hücreli canlılara rastlanır?
4. Bilim insanları bu sınıflandırmayı yaparken canlıların hangi özelliklerini incelemişlerdir?
   - Kartlarda yer alan bitkiler âlemindeki canlıları ayırmalarını isteyiniz.
   - Öğrencilerin ayrımlarını yaparken dikkate aldıkları özellikleri gerekçelendirmelerini sağlayınız.

Bitkiler Âlemi		
.....	.....	
	.....	.....

- Kartlardaki hayvanlar âleminde yer alan canlıları omurgasız hayvanlar ve omurgalı hayvanlar olmak üzere gruplandırmalarını isteyiniz.
- Omurgasız ve omurgalı hayvanlar şubelerinde yer alan canlıları ait oldukları sınıfa göre gruplandırmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerin gruplandırmalarını yaparken dikkate aldıkları özellikleri gerekçelendirmelerini sağlayınız.

Hayvanlar Âlemi	
Omurgasız Hayvanlar	Omurgalı Hayvanlar
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerinizin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Öz Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu konuda neler öğrendim?		
2	Bu etkinlikte iyi yaptıklarım nelerdi? Neden?		
3	Bu etkinlikte zorlandıklarım nelerdi? Neden?		
4	Bu etkinlik konunun hangi kısımlarını daha iyi anlamamı sağladı? Neden?		
5	Daha sonraki çalışmalarda neyi farklı yapacağım?		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Örnekleri çoğaltarak öğrenmelerin pekiştirilmesini sağlayınız.
- Bilimsel çalışmalar yapan bir uzmanı imkânlar dâhilinde derse davet ederek bu uzman kişinin konu ile ilgili bilgilerini paylaşmasını sağlayınız.

Öğretmenler İçin İpuçları

- İki veya daha fazla desteklenmesi gereken öğrenci olduğu durumlarda renkli kartların gruplandırılmasını iş birliği içinde sağlayabilirsiniz.
- Öğrencilere daha iyi rehber olabilmek adına farklı ve ilgi çekici örnekler araştırabilirsiniz. Bu örnekler ile renkli kartlar oluşturabilirsiniz.
- Öğrencilerin edindiği bilgileri mevcut sınıflandırma bilgileriyle ilişkilendirmesine yardımcı olunuz.

6. ETKİNLİK ADI — CANLILARIN YAPISAL ÖZELLİKLERİNİN DEĞİŞMESİNİN EKOSİSTEME ETKİLERİ

ETKİNLİĞİN AMACI	Canlıların yapılarında meydana gelen değişimlerin diğer canlılar ve ekosistem üzerindeki etkilerini sorgulayabilme
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Projeksiyon • Etkileşimli tahta • Bilgisayar
DESTEKLEME UYGULAMASI	Öğrencilere canlıların yapısal özelliklerinin değişmesinin ekosisteme etkisini örnekleyen olaylarla ilgili görsel, video veya simülasyonlar gösterilir.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz. Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerinizin kendilerini değerlendirmelerini sağlayınız*

- Canlıların yapısal özelliklerinin değişmesinin ekosistemde rekabete, besin zincirine, adaptasyon ve yayılmaya, besin döngüsüne, tozlaşma ve yayılmaya, tür çeşitliliğinin artmasına, tür kaybına, habitat dönüşümüne etkileri ile ilgili örnekler vererek öğrencilerin soru cevap şeklinde düşünmelerini sağlayınız.
- Videoyu izletmeden önce öğrencilerinizin canlıların yapısal özelliklerinin değişmesinin ekosistemdeki etkileriyle ilgili düşüncelerini aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerlere yazmalarını sağlayınız.

Canlıların Yapısal Özelliklerinin Değişmesinin Ekosistemdeki Etkileri	
Ekosisteme Etkisi	**Düşünceleriniz**
Rekabet	
Besin zinciri etkisi	
Adaptasyon ve yayılma	
Besin döngüsü	
Tozlaşma ve yayılma	
Tür çeşitliliğinin artması	
Tür kaybı	
Habitat dönüşümü	

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Canlıların yapısal özelliklerinin değişmesinin ekosisteme etkisi ile ilgili içeriğe yan tarafta bulunan karekoddan ulaşabilirsiniz.
- Videoyu izlettikten sonra öğrencilerinizin canlıların yapısal özelliklerinin değişmesinin ekosistemdeki etkileriyle ilgili düşüncelerini aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerlere yazmalarını sağlayınız.

Canlıların Yapısal Özelliklerinin Değişmesinin Ekosistemdeki Etkileri	
Ekosisteme Etkisi	**Düşünceleriniz**
Rekabet	
Besin zinciri etkisi	
Adaptasyon ve yayılma	
Besin döngüsü	
Tozlaşma ve yayılma	
Tür çeşitliliğinin artması	
Tür kaybı	
Habitat dönüşümü	

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerinize aşağıdaki soruları sorarak düşüncelerini değerlendiriniz.

- Canlılarda gerçekleşen yapısal değişimleri örneklerle açıklayınız.
- Canlılardaki yapısal değişimlerin ekosisteme kısa ve uzun süreli etkileri nelerdir?
- Canlının yaşadığı ortama uyum yeteneği ile ekosistem arasında nasıl bir ilişki kurulabilir?
- Canlılardaki yapısal özellikler ile bu özelliklerin ekolojik önemi arasında nasıl bir ilişki kurulabilir?

Öğrencilerinizin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Öz Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu konuda neler öğrendim?		
2	Yanlış bildiğim şeyler nelerdi?		
3	Bu etkinlik konunun hangi kısımlarını daha iyi anlamamı sağladı? Neden?		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerinizden güvenilir bilimsel kaynaklardan nesli tükenen canlılar ve bu tükenme sonucunda canlının yaşadığı ekosistemde ne gibi değişiklikler olduğu ile ilgili araştırma yapmasını isteyebilirsiniz.
- Öğrencilerinizden bir türün insan eli ile ekosistemden uzaklaştırılması veya ekosisteme yabancı bir türün dâhil edilmesi sonucunda ekosistemde ne gibi değişikliklerin görüldüğünü araştırmalarını isteyebilirsiniz.
- Öğrencilerinizden sucul ekosistem veya karasal bir ekosistemdeki besin zinciri örneklerini araştırmalarını isteyebilirsiniz.
- Öğrencilerinizden içerisinde üretici, tüketici ve ayrıştırıcı canlıların yer aldığı teraryum yapmalarını isteyebilirsiniz.

Öğretmenler İçin İpuçları

- İzleteceğiniz videoda yer verilen konularla ilgili videoyu durdurup kısa açıklamalar yapabilirsiniz (ötrofikasyon tanımı, Sanayi Devrimi sonrası güve popülasyonundaki değişim vb.).
- Öğrencilere daha iyi rehber olabilmek adına videoda yer verilen örnekler dışında da örnekler vererek veya öğrencilerden örnekler vermelerini isteyerek dersi zenginleştirebilirsiniz.

7. ETKİNLİK ADI ÇEVREMİZDEKİ AĞAÇLARI TANIYALIM

Öğrencilerin yakın çevrelerindeki (ev veya okul bahçesi gibi) ağaç türlerini ayrıntılı bir şekilde gözlemleyerek derse gelmelerini sağlayınız. Gerekli yasal izinleri alarak yakın çevredeki bir park veya ormanda bulunan ağaçları öğrencilere inceletiniz.

ETKİNLİĞİN AMACI	Çevremizde gözlemleyebileceğimiz ağaç türlerini tanıyarak biyolojik çeşitliliğin unsurlarını belirleme
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Genel ağ erişimi • Etkileşimli tahta • Not defteri • Kalem
DESTEKLEME UYGULAMASI	Yakın çevredeki ağaçlar incelenir, Türkiye'deki ağaç türleri ile ilgili görsel veya dijital materyaller kullanılarak biyolojik çeşitliliği belirleyen unsurların anlaşılması sağlanır.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz.*
Etkinlik sonundaki sorular ve Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerin kendilerini değerlendirmesini sağlayınız.

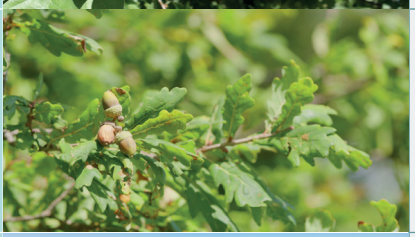
- Öğrencilerinizden gözlemledikleri ağaçların fiziksel özelliklerini not etmelerini isteyiniz.
- Öğrencilerin gözlemledikleri ağaçların yapraklarını sınıfa getirerek arkadaşlarıyla incelemelerini sağlayınız.
- *https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphanesitesi/Yayinlar/Asli%20Ağa.%20Türleri.pdf* bağlantısını açarak Orman Genel Müdürlüğünün hazırladığı içeriği öğrencilere gösteriniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilerden aşağıda verilen gözlem formunu doldurmalarını isteyiniz.
- Gözlem formunda öğrencilere yaprak şekli, gövde yapısı, tohum veya meyve yapısının şekillerini çizdiriniz.

Gözlemlediğiniz Ağaç Türünün Tahminî İsmi	Yaprak Şekli	Gövde Yapısı	Tohum veya Meyve Yapısı

▶ A sütununda bulunan görsellerin numaralarını B sütunundaki ağaç isimleri ile eşleştiriniz.

A		B
1		(.....) Meşe Ağacı
2		(.....) Kavak Ağacı
3		(.....) Çınar Ağacı
4		(.....) Çam Ağacı
5		(.....) Zeytin Ağacı

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerinizin güvenilir kaynaklar kullanarak genel ağ erişimi üzerinden ağaç ismi tahminlerinin doğru olup olmadığını kontrol etmelerini sağlayınız. Kaynak güvenirliğini sağlamak için tabloyu doldurunuz.

KAYNAK GÜVENİRLİĞİ												
Yararlandığım Kaynaklar	Kaynak güvenilir mi?		Bilimsel makale mi?		Hakem/editör değerlendirmesinden geçmiş mi?		Kaynak .edu/.gov uzantılı web sitelerinden mi alınmış?		Kaynak hakkında uzman incelemesi veya görüşü var mı?		Kaynak, alanındaki son gelişmeleri yansıtıyor mu?	
	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır

Öğrencilerinize aşağıdaki soruları sorarak yanıtlamalarını isteyiniz.

1	Türkiye'de bulunan ağaç türlerinden bildiklerinizi yazınız.
2	Biyolojik çeşitliği oluşturan unsurlara örnekler vererek biyolojik çeşitliliği açıklayınız.
3	Sizce ülkemizdeki biyolojik çeşitliliğin bu kadar fazla olmasının nedenleri neler olabilir? Gerekçeleri ile açıklayınız.

Öğrencilerinizin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Öz Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU					
Öğrencinin Adı Soyadı				Numarası	

Bu form, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı en doğru yansıtan seçeneği "X" ile işaretleyiniz. Formda işaretlediğiniz "Hiçbir Zaman" ve "Nadiren" seçeneklerine ait davranışlardaki eksiklerinizi tamamlayınız.

DAVRANIŞLAR	DERECELER				
	Her Zaman (5)	Sık Sık (4)	Bazen (3)	Nadiren (2)	Hiçbir Zaman (1)
1. Gözlem yaparken gözlem formunu doğru bir biçimde doldurdum.					
2. Gözlem süresince zamanı verimli kullandım.					
3. Gözlem sürecinde öğretmenin istediklerini zamanında teslim ettim.					
4. Gözlem sürecinde ağaçların farklı yapısal özellikleri olduğunu fark ettim.					
5. Günlük hayatta karşılaştığım ve ismini bilmediğim bazı ağaç türlerini öğrendim.					
6. Gözlem sürecinde ağaçların biyolojik çeşitliliği sağlayan unsurlar olduğunun farkına vardım.					
7. Öğrendiğim ağaçların dışında farklı ağaç türlerini de öğrenme isteğim oluştu.					

Aşağıdaki maddelerin karşılarına performans görevinde yaptıklarınızı da dikkate alarak açıklama yapınız.

1	Bu gözlemde öğrendiklerim:
2	Bu gözlem sırasında en iyi yaptıklarım:
3	Bu gözlem sırasında en çok zorlandıklarım:

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerin biyolojik çeşitliliği oluşturan unsurları tanıması için yakın çevredeki ormanlık alanlar, botanik bahçeleri ve arboretum gibi yerlere gezi düzenleyebilirsiniz.
- Öğrencilerin gezilerde ağaçların fotoğraflarını çekmelerini sağlayıp çekilen fotoğraflardan ağaçları tanımaya yönelik slaytlar hazırlamalarını isteyiniz.
- Öğrencilerin biyolojik çeşitliği oluşturan diğer unsurları da (hayvanlar, mantarlar gibi) merak etmelerini sağlayınız ve öğrencileri diğer unsurları incelemeye teşvik ediniz.
- https://www.ngbb.org.tr/kesif.html adresinden incelemeler yaparak öğrencilerin ülkemizdeki diğer botanik bahçelerinin nerelerde olduğunu araştırmalarını isteyiniz.
- https://ataturkarboretumu.ogm.gov.tr adresinden incelemeler yaparak öğrencilerin arboretum kavramını öğrenmelerini sağlayınız.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Öğrencilerin daha kalıcı öğrenmelerini sağlamak için ağaç isim ve görsellerinden hafıza kartları oluşturunuz. Sınıf mevcuduna göre gruplar oluşturarak öğrencilerin iş birliği içinde hafıza kartlarından faydalanmalarını sağlayınız.
- Öğrencilerin öğrendikleri ağaç sayısını artırmak için her hafta farklı bir ağaç türünü tanıtınız.

TEMA 2

ORGANİZASYON

1. ETKİNLİK ADI İNORGANİK VE ORGANİK BİLEŞİKLER

ETKİNLİĞİN AMACI	İnorganik ve organik bileşiklerin yapıları, çeşitleri ve canlı yapısındaki işlevlerinin anlaşılması
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Etkileşimli tahta • Genel ağ erişimi • Bilgisayar
DESTEKLEME UYGULAMASI	İnorganik ve organik bileşiklerin yapıları, çeşitleri ve canlı yapısındaki işlevlerinin daha iyi anlaşılması için görsel ve işitsel materyaller kullanılır.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek öğrencilerden etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz.*

Etkinlik sonundaki sorular ve Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerini sağlayınız.

► Öğrencilerin inorganik ve organik moleküllerin yapıları, çeşitleri ve görevleri ile ilgili aşağıda verilen çalışma kâğıdındaki soruları cevaplamalarını ve yanıt bulmakta zorlandıkları soruları tespit etmelerini isteyiniz.

ÇALIŞMA KÂĞIDI	
1	Aşağıda verilen boşlukları uygun kelimelerle doldurunuz (Yağda çözünen, su, nişasta, nükleotit, mineraller, suyu seven, glikojen, ribozom, suda çözünen, aminoasit, kitin, suyu sevmeyen, selüloz, DNA).
a)	..... ve ..... inorganik moleküllerdir.
b)	Proteinlerin yapıtaşı .....lerdir.
c)	Polipeptit sentezi ..... şifresine göre .....larda gerçekleşir.
ç)	Fosfolipitlerin baş kısmı ....., kuyruk kısmı ise ..... özellik gösterir.
d)	..... vitaminler vücutta depo edildiği için eksikliği hemen hissedilmez. Fakat ..... vitaminlerin fazlası idrarla atıldığı için bu vitaminlerin günlük alınması gerekir.

e)	..... ve ..... bitkisel, ... ve ..... ise hayvansal polisakkaritlerdir.
f)	Nükleik asit zincirleri çok sayıda ..... adı verilen birimin fosfodiester bağlarıyla bağlanması ile oluşur.

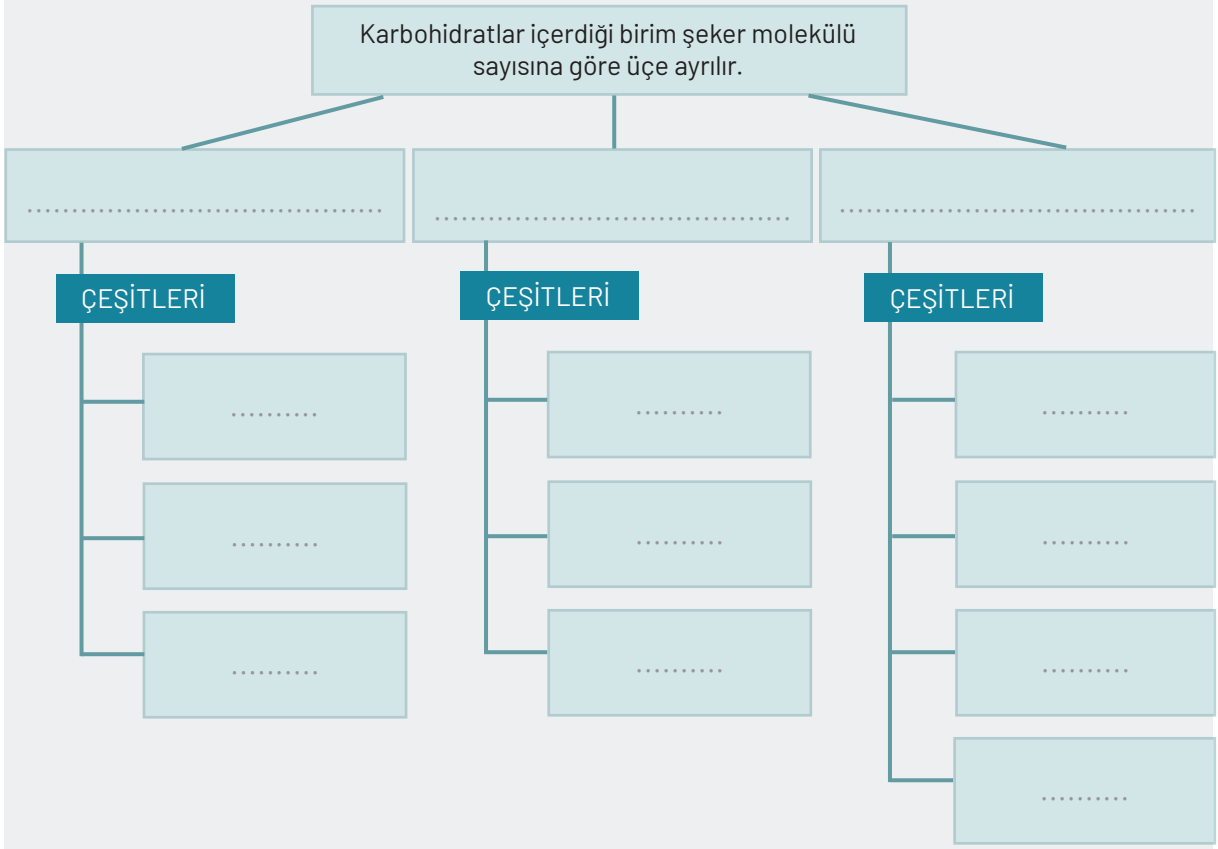
2 İnorganik moleküllerin genel özelliklerinden üç tanesini yazınız.

.....

.....

.....

3 Karbohidrat çeşitleri ile ilgili aşağıdaki tabloyu doldurunuz.



4 Lipit çeşitlerinin vücudumuzdaki görevleri nelerdir?

.....

.....

.....

5 Denatürasyon nedir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

6 Enzimlerin çalışmasına etki eden faktörleri günlük hayatımızdan örnekler vererek açıklayınız.

.....
.....
.....

7 DNA ve RNA arasındaki farklardan 4 tanesini yazınız.

DNA	RNA
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

8 Vitamin çeşitleri ile ilgili aşağıda verilen tabloyu doldurunuz.

VİTAMİNLER							
.....				.....			
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

► İnorganik ve organik moleküllerin özellikleri ile ilgili içeriğe yan tarafta bulunan karekoddan ulaşabilirsiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

► Öğrencilerinizden izledikleri videolarda anlatılan inorganik ve organik moleküllerin yapıları, çeşitleri ve görevleri ile ilgili çalışma kâğıdındaki sorulara tekrar cevap vermelerini isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Öz Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu konuda neler öğrendim?		
2	Eksik bildiğim şeyler nelerdi?		
3	Bu etkinlik konunun hangi kısımlarını daha iyi anlamamı sağladı?		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerden güvenilir bilimsel kaynakları kullanarak inorganik ve organik moleküllerin eksikliğinde ortaya çıkabilecek hastalıklar ile ilgili araştırma yapmalarını isteyebilirsiniz.
- Öğrencilerden inorganik ve organik moleküllerin yapılarını, çeşitlerini ve görevlerini özetleyen bir pano veya sunum hazırlamalarını isteyebilirsiniz.

Öğretmenler İçin İpuçları

- İzleteceğiniz videoda yer verilen konularla ilgili videoyu durdurup kısa açıklamalar yapabilirsiniz.
- Öğrencilere daha iyi rehber olabilmek adına videolardakiler dışında örnekler verebilir veya öğrencilerden örnek vermelerini isteyebilirsiniz.

2. ETKİNLİK ADI BESİNLERDEKİ ORGANİK MADDENİN TAYİNİ, PH VE SICAKLIĞIN ENZİMLERE ETKİSİ

Etkinlik öncesi gerekli laboratuvar önlemlerini alınız ve güvenli ortam oluşturunuz.

ETKİNLİĞİN AMACI	Organik molekülleri ayraçlarla belirleme ve enzimlerin aktivitesinde pH ile sıcaklığın etkisiyle ilgili deney yapabilme
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Biüret ayracı, Benedict ayracı, lugol (iyot) ayracı, hidrojen peroksit (H_2O_2) • Beyaz kâğıt, nişasta, glikoz, yağ, yumurta, 150 gr karaciğer, saf su, eter • Patates, ceviz, mercimek, elma, marul, zeytin, pirinç • Deney tüpü, gazlı ocak, dereceli silindir, lam, beher, termometre, tartı aleti, zamanlayıcı • Not defteri, kalem
DESTEKLEME UYGULAMASI	Organik moleküllerin ayraçlarla belirlendiğini ve enzimlerin aktivitesinde pH ve sıcaklığın etkili olduğunu gösteren deneyler yapılırken güvenlik açısından gerekli görülürse deney simülasyonları kullanılır.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz. Etkinlik sonundaki sorular ve Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerinizin kendilerini değerlendirmelerini sağlayınız.*

- Deney öncesi malzemeleri hazırlayınız ve gerekli laboratuvar önlemlerini alınız.
- Deney öncesi yapılacak işlemlerle ilgili öğrencilere bilgi veriniz.
- Öğrencileri gruplara ayırınız.
- Öğrencilerin güvenlik için gözlük takmalarını ve eldiven giymelerini sağlayınız.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

A) ORGANİK MOLEKÜLLERİ AYRAÇLARLA BELİRLEME DENEYİ

DENEYİN HAZIRLANIŞI	
1	Temizlenmiş lam üzerine nişasta çözeltisi damlatılır ve ardından onun üzerine iyot (lugol) çözeltisi damlatılarak renk kaydedilir. Mavi-mor renk nişasta varlığını gösteren doğru renk değişimidir.
2	Üç deney tüpü alınarak bunların içerisine hazırlanmış olan %5, %0,5 ve %0,05'lik glikoz çözeltisi sırasıyla konularak tüplerin üzerine çözelti yoğunlukları yazılır. Her bir tüpün içerisine birer damla Benedict ayıracı damlatılarak renk değişimleri not edilir. Kiremit kırmızısından çağla yeşiline kadar değişen renkler glikozun varlığını gösteren doğru renk değişimidir.
3	İki deney tüpü alınır, birisine 2 ml su, diğerine ise 2 ml yumurta akı koyulur. Üzerlerine 10 damla biüret ayıracı ilave edilerek renkler kaydedilir. Mor renk protein varlığını gösteren doğru renk değişimidir.
4	Beyaz bir kâğıda bir parça yağ sürülür. Kâğıt iyice kurutulmasına rağmen ıslak görüntü veren saydam bir lekenin kaldığı görülür, bu durum yağ varlığını gösterir. Yiyeceklerdeki yağ varlığını belirlemek için yiyeceklerden küçük bir kısım ezilerek üzerine 10 damla eter eklenir. Sıvı kısım süzülerek beyaz kâğıda dökülür. Kâğıt kuruduktan sonra üzerinde saydam lekenin olup olmadığına bakılır.
DENEY AŞAMASI	
1	Öğrenci gruplarından farklı yiyeceklerden küçük parçalar alarak lam üzerine veya deney tüpü içerisine koymalarını isteyiniz.
2	Standartların belirlenmesinde kullanılan yöntemlerle yiyeceklerdeki organik maddeleri belirlemelerini isteyiniz.
3	Gruplara aşağıda verilen tabloyu dağıtınız, öğrencilerin oluşan renk değişimlerini ve yiyeceklerde hangi organik maddeleri tespit edebildiklerini not etmelerini isteyiniz.

Yiyeceğin Adı	Lugol (İyot) ayıracı	Benedict ayıracı	Biüret ayıracı	Beyaz kâğıt
Ceviz				
Patates				
Pirinç				
Marul				
Zeytin				
Elma				
Mercimek				

B) ENZİMLERİN AKTİVİTESİNDE PH VE SICAKLIĞIN ETKİLİ OLDUĞUNU GÖSTEREN DENEY

DENEYİN HAZIRLANIŞI	
1	Karaciğerin içerisindeki katalaz enziminin hidrojen peroksitle olan tepkimesi neticesinde hidrojen peroksitin su ve oksijene ayrılması olayını açıklayınız.
2	150 gr hayvan karaciğerini eziniz.
3	3 beherin her birine 50 gr ezilmiş karaciğerden koyunuz.
4	Kontrol grubu olarak kullanacağımız ezilmiş karaciğere herhangi bir işlem yapmayınız. 1. deney grubu için kullanılacak beheri, içinde 50 °C su olan kabın içinde 15 dk. bekletiniz. 2. deney grubu için kullanılacak beherin içine 10 damla hidroklorik asit (HCl) damlatınız.
DENEY AŞAMASI	
1	Kontrol grubu ve deney gruplarının içerisine 100 ml hidrojen peroksit ekleyiniz.
2	Öğrencilerden, deney gruplarındaki oksijen çıkış miktarı ile kontrol grubundaki oksijen çıkış miktarını gözlemleyerek karşılaştırmalarını isteyiniz.
3	Karşılaştırma sonuçlarını aşağıdaki tabloya işaretlemelerini isteyiniz.

Deney Grubu	Kontrol Grubuna Göre Daha Az Oksijen Çıkışı	Kontrol Grubuna Göre Daha Çok Oksijen Çıkışı
Birinci Deney Grubu		
İkinci Deney Grubu		

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Öz Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu konuda neler öğrendim?		
2	Bu çalışma öncesi yanlış öğrendiğim bilgiler nelerdi?		
3	Bu etkinlik konunun hangi kısımlarını daha iyi anlamamı sağladı? Neden?		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerinizden farklı organik maddelerin tespitinde kullanılan ayıraçları araştırmalarını isteyebilirsiniz.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Etkinlik sonrasında öğrencilere dengeli beslenme için yapılması gerekenler hakkında görüşlerini sorabilirsiniz.
- Öğrencilere, vücudumuzun farklı dokularındaki pH değişikliklerinin nedenleriyle ilgili görüşlerini sorabilirsiniz.

3. ETKİNLİK ADI FARKLI HÜCRELERİ TAMAMLIYORUM

Etkinlik gerçekleştirilirken öğrencilere rehberlik yapınız.

ETKİNLİĞİN AMACI	Farklı hücre yapılarında hücre alt birimlerinin ilişkilerini gözlemleyebilme
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Genel ağ erişimi • Etkileşimli tahta • Bilgisayar
DESTEKLEME UYGULAMASI	Hücre maketi ve etkinlik sayfaları kullanılarak öğrencilerin hücre alt birimlerini ve bu birimlerin birbiriyle olan ilişkilerini görmeleri sağlanır.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek öğrencilerden etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz.*

Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerini sağlayınız.

- Okulda veya sınıfta hücre maketi varsa hücre maketini hazır bulundurunuz.
- Kullanılacak maketler okulun olabileceği gibi ders içeriğinde hazırlanan maket model örnekleri de olabilir.
- İmkânlar dâhilinde gerekli materyaller temin edilerek ders etkinliği olarak hücre maketleri hazırlanabilir.
- Bunlara ek ve alternatif olarak farklı hücre tipleri için hazırlanan etkinlik sayfalarına yan tarafta bulunan karekoddan ulaşabilirsiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Hücre maketleri kullanarak farklı hücre tipleri arasındaki benzerlik ve farklılıkların ayırt edilmesini sağlayınız.
- Öğrencilerin bu benzerlik ve farklılıklara göre hücre alt birimleri arasındaki ilişkileri belirtmelerini isteyiniz.
- E-içerikteki farklı hücre tiplerine göre düzenlenmiş etkinlikleri öğrencilerin uygun bir şekilde çalıştırmalarını sağlayınız.
- Öğrencilerin sürükle bırak yaparak hücre alt birimlerini yerleştirmelerini sağlayınız.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerinizin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Öz Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu konuda neler öğrendim?		
2	Etkinlikler konunun hangi kısımlarını daha iyi anlamamı sağladı? Neden?		
3	Etkinlikleri yaparken hangi kısımlarda zorlanmadım? Neden?		
4	Etkinlikleri yaparken zorlandığım hususlar nelerdi? Neden?		
5	Daha sonraki çalışmalarda neyi farklı yapacağım?		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Örnekler vererek öğrencilerin farklı hücre tiplerini daha iyi anlaması sağlanabilir.
- Hücre alt birimleri arasındaki ilişkiler ve hücre alt birimlerinin birbirine etkileri konularındaki bilimsel çalışmalara öğrencilerin dikkati çekilebilir.
- Öğrendiklerinden yola çıkarak öğrencilerin kendi maketlerini yapmaları sağlanabilir.

Öğretmenler İçin İpuçları

- İki veya daha fazla desteklenmesi gereken öğrenci olduğu durumlarda iş birliği içinde çalışmaları için destek olunuz.
- Öğrencilere daha iyi rehber olabilmek adına hücre tipleri arasındaki önemli farklılıklara dikkat çekiniz.
- Öğrencilerin edindiği bilgileri mevcut hücre bilgileriyle ilişkilendirmesine yardımcı olunuz.

4. ETKİNLİK ADI HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞ YÖNTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

ETKİNLİĞİN AMACI	Hücre zarından madde geçişlerini niteliklerine göre ayrıştırabilme
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Projeksiyon • Etkileşimli tahta • Bilgisayar
DESTEKLEME UYGULAMASI	Öğrencilere hücre zarından madde geçişlerini gösteren video ve animasyonlar izletilir.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz. Etkinlikteki tabloların doldurulmasını ve Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerini sağlayınız.*

- Öğrencilerinizle hücre zarının görevleri ve hücre için gerekli maddelerin alışverişlerinde aldığı görevler hakkında beyin fırtınası yapınız.
- "Hücrenin canlılığını devam ettirebilmesinde hücre zarının önemi" hakkında öğrencilerin tartışacağı bir ortam oluşturunuz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Hücre zarından madde geçişleri ile ilgili içeriğe yan tarafta bulunan karekoddan ulaşabilirsiniz
- Videoyu izlettikten sonra öğrencilerden aşağıda verilen iki tablodaki özellikleri karşılayan madde geçiş yöntemlerini ve ortam türlerini işaretlemelerini isteyiniz.

Madde Geçiş Yöntemleri ve Özellikleri					
Özellik	Difüzyon	Aktif taşıma	Endositoz	Ekzositoz	Puan
Küçük moleküllerin geçişidir.					
Büyük moleküllerin geçişidir.					
Enerji harcanır.					
Sadece canlı hücrelerde gerçekleşir.					
Moleküller fosfolipit tabakasından geçebilir.					
Hücre zarı yüzeyinde küçülme meydana gelir.					
Büyük moleküllü maddelerin hücre dışına gönderilmesidir.					
Hücre zarından tek yönlü gerçekleşir.					
Tüm canlı hücrelerde gerçekleşir.					

Ortam Türleri ve Bu Ortamların Özellikleri			
Özellik	Hipertonik ortam	Hipotonik ortam	Puan
Hücreye göre daha yoğun ortamdır.			
Hücre plazmolize uğrar.			
Bitki hücreleri turgor durumuna geçebilir.			
Hücrenin ozmotik basıncı artar.			
Hayvan hücreleri hemolize uğrayabilir.			
Hücre su kaybeder.			
Plazmoliz hâlindeki bir hücre deplazmoliz olur.			

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Öz Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu etkinlikte iyi yaptıklarım nelerdi?		
2	Bu etkinlikte zorlandığım yerler nerelerdi?		
3	Bu etkinlikte yanlış bildiğim şeyler nelerdi?		
4	Bu konuda neler öğrendim?		
5	Bu etkinlik konunun hangi kısımlarını daha iyi anlamamı sağladı? Neden?		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerinizden difüzyon, aktif taşıma gibi madde geçiş yöntemlerinin çizim, maket veya dijital modellerini yapmalarını isteyebilirsiniz.
- Öğrencilerinizden ozmoz deneyi hazırlamalarını isteyebilirsiniz.
- Öğrencilerinizden manavda satılan kıvırcık, marul gibi ürünleri satıcıların neden sürekli suladığını araştırmalarını isteyebilirsiniz.
- Hücre zarından madde geçişleriyle ilgili bir biyolojik süreç seçiniz (örneğin oksijenin hücrelere alınması, glikoz taşınması vb.). Öğrencilerden bu sürecin vücudumuz için önemini açıklamalarını isteyiniz.

Öğretmenler İçin İpuçları

- İzleteceğiniz videoda verilen bilgilerle ilgili öğrencilerin dikkatini belirli bir noktaya çekmek için videoyu durdurup bazı sorular da sorabilirsiniz.
- Hipotonik ve hipertonik çözelti türleri ile ilgili günlük yaşamdan örnekler vererek dersi zenginleştirebilirsiniz.

5. ETKİNLİK ADI HÜCRE ZARINDAN NELER GEÇER?

Etkinliği gerçekleştirirken öğrencileriniz arasında iş birliği kurulmasını sağlayınız.

ETKİNLİĞİN AMACI	Hücre zarından geçebilecek maddeleri ve hücre zarından madde geçişlerinin nasıl meydana geldiğini kavramak
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Kâğıtlar • Tahta kalemi • Bant
DESTEKLEME UYGULAMASI	Madde geçişleri ile ilgili drama etkinlikleri yaptırılır.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek öğrencilerden etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz.*

Etkinlik sonundaki sorular ve Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerini sağlayınız.

- Hücre zarının seçici geçirgen yapısı hakkında öğrencileri bilgilendiriniz.
- Hücre zarının madde geçişlerini kontrol ettiğini belirtiniz.
- Öğrencilerin görevlerini bir hafta öncesinden vererek iş birliği içinde çalışmalarını sağlayınız.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilerin görev alacağı drama etkinliği için senaryolardan önce verilen tablodaki kişi sayısına göre öğrencilere rollerini dağıtınız. Aynı rolde olan öğrencilerden birini sözcü olarak seçiniz. Öğrencilerin üstlerine rollerin adlarının yazdığı kâğıtları yapıştırınız.

1. SENARYO

Hücre zarı	4 öğrenci
Taşıyıcı kanallar	2 öğrenci
Yardımcı proteinler	2 öğrenci
Oksijen molekülleri	7 öğrenci

Amaç:	Pasif taşıma yöntemlerinden biri olan difüzyonun nasıl gerçekleştiğini anlamak.
Mekân:	Öğrencilerin yuvarlak bir şekil oluşturabileceği konferans salonu gibi geniş bir alanda etkinlik gerçekleştirilebilir.
Roller:	Bir öğrenci sunucu olarak görevlendirilir. Hücre zarındaki fosfolipit tabakayı 4 öğrenci, taşıyıcı kanalları 2 öğrenci, yardımcı proteinleri 2 öğrenci oynayacaktır. Bu rollerdekiler el ele tutuşarak yuvarlak oluşturacaklar ve iç kısım hücre içini, dış kısım ise hücre dışını temsil edecektir. 7 öğrenci oksijen rolünde olup 2 tanesi içeride 5 tanesi dışarıda olacak şekilde konumlandırılacaktır.

OYUNUN SAHNELENMESİ

Sunucu: - Merhaba arkadaşlar, bugün hücre zarından madde geçişleri ile ilgili iki tane senaryodan oluşan drama etkinliğini sergileyeceğiz. İyi seyirler.

Hücre zarındaki fosfolipit: - Biz hücre zarıyız! Biz, seçici geçirgeniz. Her şeyi içeri almayız. Bazı maddelere izin veririz, bazılarını ise engelleriz. Fosfolipitler olarak biz, zarın geçirgenliğini kontrol etmede görevliyiz. Bizim görevimiz, sadece uygun maddelerin geçişine izin vermektir.

Dışarıdaki oksijen molekülü: - Biz küçük moleküller iz, hücre zarından kolayca geçebiliriz; hem bakın hücre içinde daha az oksijen molekülü var. Yoğunluk farkından dolayı kolayca geçeriz, bize izin verin.

Hücre zarındaki fosfolipitler: - Evet hücre içini kontrol ettik. Hücreye enerji harcamadan pasif taşıma ile girebilirsiniz. Hoş geldiniz.

Sunucu: - Evet arkadaşlar, 1. senaryomuz bitti. Sizlere birkaç soru sorarak diğer senaryomuza geçelim.

1. Fosfolipitlerin rolünü ve hücre zarındaki yapısını nasıl tanımlarsınız?
2. Oksijen moleküllerinin hücre zarından geçmesi nasıl gerçekleşti? Kısaca anlatınız.

2. SENARYO

Hücre zarı	4 öğrenci
Kanal veya taşıyıcı protein	2 öğrenci
Protein yapılı pompalar	2 öğrenci
Glikoz molekülleri	8 öğrenci

Amaç:	Suda çözünmeyen glikoz aminoasit gibi moleküllerin ve kalsiyum potasyum gibi yüklü moleküllerin hücre zarından nasıl geçtiğini anlamak. Bir önceki senaryodaki hücre zarını oluşturan öğrenciler düzenini bozmaz. Sadece glikoz olan öğrencilerden 2 tanesi hücre içine 6 tanesi ise hücre dışına yerleştirilir.

OYUNUN SAHNELENMESİ

Sunucu: - Yeniden merhaba arkadaşlar. Şimdi de gördüğünüz glikoz moleküllerinin hücre içine girme serüvenlerini izleyeceğiz. İyi seyirler.

Dışarıdaki glikoz molekülü: - Burada çok kalabalığız, hücre zarındaki fosfolipitlere söyleyelim ve içeri girelim artık.

Hücre zarındaki fosfolipit: - Hoş geldiniz, biliyorsunuz hücreye her şeyi alamıyoruz; siz sanki biraz büyük gibisiniz, biraz bekleyin!

Hücre zarındaki kanal veya taşıyıcı protein: - Biz glikozlara yardım edebiliriz. Böylece hücreye kolayca girebilirler.

Dışarıdaki glikoz molekülü: - Evet, biz onlara bağlanıp enerji harcamadan hücre zarından geçelim.

İçerideki glikoz molekülü: - Hoş geldiniz, biz de sizi bekliyorduk.

Sunucu: - Hücre için gerekli olan glikoz da hücreye girdi. Hücre zarında bunun gibi bir sürü olay gerçekleşiyor. Bu sayede hücrenin canlı kalması sağlanıyor. Şu sorularla dramayı bitiriyoruz.

1. Hücre zarından glikoz geçerken enerji harcanmamasının sebebi ne olabilir?
2. Hücre zarından madde geçişleri sadece öğrendiğimiz iki yolla mı gerçekleşir? Bildiğiniz başka geçiş yöntemleri varsa anlatınız.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerinizin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Grup Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

GRUP DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu görevde grubunuzun etkinliğini tanımlayınız.		
2	Grubunuzun güçlü yanları nelerdir? Yazınız.		
3	Grubunuzun karşılaştığı zorluklar nelerdir? Yazınız.		
4	Çalışmaya grubun tüm üyeleri katkıda bulundu mu?		
5	Birbirinizin düşüncelerini hoşgörü ile dinlediniz mi?		
6	Bir sonraki çalışmanızı daha etkili hâle getirmek için ne tür stratejiler önerirsiniz?		
7	Grupta bir değişiklik yapmak isteseydiniz neyi değiştirirdiniz?		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Ozmoz, aktif taşıma, ekzositoz ve endositoz gibi diğer madde geçiş türleri ile drama etkinliğinin senaryolarını öğrencilere yazdırabilirsiniz.
- Bilimsel kaynaklardan bulduğunuz videoları öğrencilere izletebilirsiniz.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Grup etkinliğinde her öğrencinin görev aldığından emin olunuz.
- Drama sonrası öğrencilerin madde geçişlerinden öğrendiklerini not almalarını isteyiniz ve aldıkları notları ders kitabındaki bilgiler ile karşılaştırmalarını sağlayınız.

6. ETKİNLİK ADI HÜCRE ZARINDAN PASİF MADDE GEÇİŞLERİ

ETKİNLİĞİN AMACI	Hücre zarından pasif madde geçişlerini kavrayabilme
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Etkileşimli tahta • Genel ağ erişimi • Bilgisayar
DESTEKLEME UYGULAMASI	Öğrencilere difüzyon ve ozmoz olaylarını gösteren video ve animasyon izletilir.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek öğrencilerden etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz.*

Etkinlik sonundaki sorular ve Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerini sağlayınız.

- Difüzyon ve ozmoz ile ilgili öğrencilerinizin hazır bilgi düzeylerini belirlemek için öğrencilerinizle soru cevap etkinliği yapınız.
- Öğrencilerden günlük hayatta karşılaşabilecekleri difüzyon ve ozmoz ile ilgili örnekler vermelerini isteyiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Difüzyon ve ozmoz ile ilgili içeriğe yan tarafta bulunan karekoddan ulaşabilirisiniz. Difüzyon ve ozmoz ile ilgili hazırlanan videoyu izleterek öğrencilerin derste öğrendiklerini pekiştirmelerini sağlayınız.
- Öğrencilerin daha önceden tasarlamış olduğu deneylerde ve izledikleri videoda öğrendiklerini değerlendirmeleri için aşağıdaki tabloyu doldurmalarını sağlayınız. Öğrendiklerini değerlendirmeleri için aşağıdaki doğru yanlış sorularını kullanınız.

	Doğru	Yanlış
Suyun yarı geçirgen zardan difüzyonuna ozmoz denir.		
Küçük moleküllerin enerji harcamadan az yoğun oldukları ortamdan çok yoğun oldukları ortama geçişlerine difüzyon adı verilir.		
Moleküllerin çapı arttıkça difüzyon hızı da artar.		
Sıcaklık artışı difüzyon hızını artırır.		
Maddelerin hâli difüzyon hızını etkiler.		
Hücre ile aynı yoğunluktaki çözeltiye izotonik çözelti denir.		
Hipotonik ortamlarda hücre su vererek büzülür.		
Ozmotik basıncı yüksek olan hücrenin su alma isteği artar.		
Su alarak şişen bir bitki hücresinde suyun hücre çeperine yaptığı basınca turgor basıncı denir.		
Turgor basıncı artan bir hücrenin emme kuvveti de artar.		

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerinizin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Öz Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu konuda neler öğrendim?		
2	Etkinlikler konunun hangi kısımlarını daha iyi anlamamı sağladı? Neden?		
3	Etkinlikleri yaparken hangi kısımlarda zorlanmadım? Neden?		
4	Etkinlikleri yaparken zorlandıklarım nelerdi? Neden?		
5	Daha sonraki çalışmalarda neyi farklı yapacağım?		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerden basit ölçekli difüzyon ve ozmoz deneyleri tasarlamalarını isteyebilirsiniz.
- Öğrencilerin difüzyon ile ozmozun benzer ve farklı yanlarını belirlemeleri için sınıf içi tartışma şeklinde bir etkinlik planlayabilirsiniz.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Desteklenmesi gereken iki veya daha fazla öğrenci olduğu durumlarda videoyu tekrar izletebilirsiniz. Farklı sorular hazırlayarak iş birliği içinde konuyu tekrarlayabilirsiniz.
- Öğrencilere daha iyi rehber olabilmek adına farklı ve ilgi çekici örnekler araştırabilirsiniz. Bu örnekler ile aynı konuyu tekrar yapılandırabilirsiniz.

7. ETKİNLİK ADI ÇALIŞMA DEFTERİMDE PASİF TAŞIMA

ETKİNLİĞİN AMACI	Difüzyon ve ozmozun özelliklerinin pekiştirilmesi
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Çalışma defteri
DESTEKLEME UYGULAMASI	Öğrencilerin difüzyon ve ozmozun özellikleri hakkında elde ettikleri bilgileri çalışma defterine aktarmaları sağlanır.

1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz. Etkinlik sonundaki Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerini sağlayınız.*

- Öğrencilere difüzyon ve ozmoz hakkında neler öğrendiklerini sorunuz.
- Hazır bulunuşlukları ve konu kapsamını dikkate alarak başlıklar belirleyiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Çalışma defterinde uygun başlıklara öğrencilerin edindikleri bilgileri not etmelerini isteyiniz.
- Eksik kalan konular için sorular sorarak öğrencileri yönlendiriniz.
- Öğrencilerden çalışma defterlerindeki not ve çıkarımlarını birbirleriyle paylaşmalarını isteyiniz.

Pasif Taşıma:

Difüzyonun Özellikleri:

Ozmozun Özellikleri:

Günlük Hayatta Difüzyon ve Ozmoz:

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerinizin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Öz Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

BİLİMSEL ETİK DEĞERLENDİRME RAPORU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu konuda neler öğrendim?		
2	Etkinlik konunun hangi kısımlarını daha iyi anlamamı sağladı? Neden?		
3	Etkinliği yaparken hangi kısımlarda zorlanmadım? Neden?		
4	Etkinlikliği yaparken zorlandıklarım nelerdi? Neden?		
5	Daha sonraki çalışmalarda neyi farklı yapacağım?		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Farklı deney örnekleri verilerek öğrencilerin bakış açılarının geliştirilmesi sağlanabilir.
- Öğrencilerin güvenli koşulları sağlayarak evde konu ile ilgili deney yapmaları teşvik edilebilir.
- Konu ile ilgili hastalık ve tedavilere dikkat çekecek araştırma etkinlikleri planlanabilir.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Öğrencilere daha iyi rehber olabilmek adına farklı ve ilgi çekici örnekler bulabilirsiniz.
- Diyaliz örneğinden yola çıkarak öğrencilerin öğrenmelerine destek olabilirsiniz.
- Öğrencilerin edindiği bilgileri mevcut bilgileriyle ilişkilendirmesine yardımcı olabilirsiniz.

8. ETKİNLİK ADI ORGANİZASYON BASAMAKLARI

ETKİNLİĞİN AMACI	Canlıları meydana getiren organizasyon basamaklarını basitten karmaşığa sıralayarak basamaklar arasındaki ilişkiyi kavrayabilme
ARAÇ-GEREÇ VE MATERYALLER	• Genel ağ erişimi • Etkileşimli tahta
DESTEKLEME UYGULAMASI	Hücre, doku, organ ve sistem organizasyonunu gösteren görsel sunularak öğrencilerin organizasyon basamaklarını basitten karmaşığa doğru öğrenmesi sağlanır.

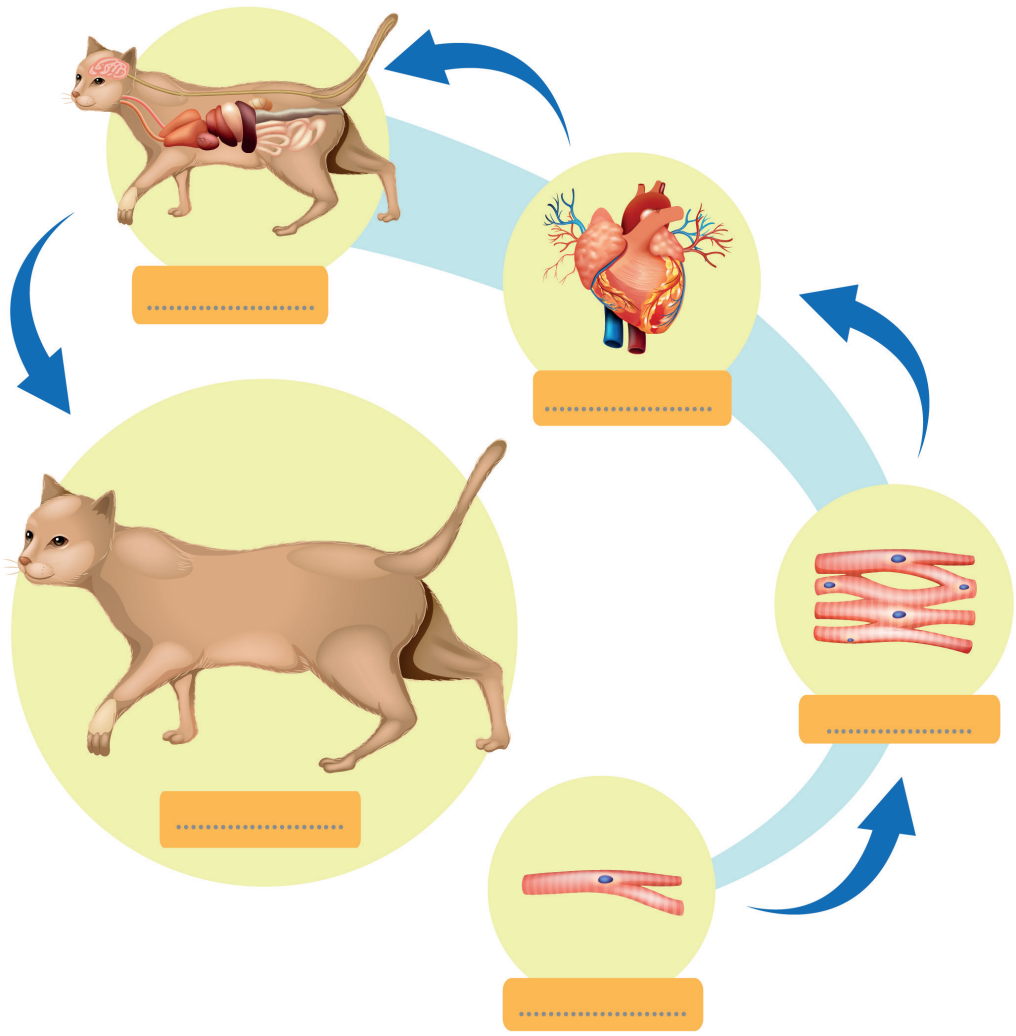
1. Adım: Etkinlik Öncesi

Yönerge: *Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek etkinliğin gerçekleştirilmesini isteyiniz. Etkinlikteki sorular ve Öz Değerlendirme Formu ile öğrencilerinizin kendilerini değerlendirmelerini sağlayınız.*

- Öğrencilerinizden ders kitabından hücre, doku, organ ve sistem organizasyonunu anlatan bölümü okumalarını isteyiniz. Daha sonra konu hakkında öğrencilerinizle beyin fırtınası yapınız.
- İhtiyaç olursa öğrencilerin bu bölümü genel ağ erişiminden araştırmalarını ve araştırma esnasında not tutmalarını isteyiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilerin aşağıda verilen görseli incelemelerini sağlayınız.
- Görselde boş bırakılan alanların öğrenciler tarafından doldurulmasını sağlayınız.



Kedilerde organizasyon basamakları

- Bu aşamada öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz.

1. Gelişmiş canlılarda sistemik yapıların oluşmasının canlıya sağladığı yararlar nelerdir? Gerekçeleri ile yazınız.
2. Canlılardaki organizasyon basamaklarını basitten karmaşığa sıralayınız.

- Karekodda verilen e-içeriği etkileşimli tahtada açarak öğrencilerden organizasyon basamaklarını basitten karmaşığa sıralamalarını isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıdaki Öz Değerlendirme Formu'nu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı Soyadı		Numarası	
1	Bu konuda neler öğrendim?		
2	Bu etkinlikte iyi yaptıklarım nelerdi? Neden?		
3	Bu etkinlikte zorlandıklarım nelerdi? Neden?		
4	Bu etkinlik konunun hangi kısımlarını daha iyi anlamamı sağladı? Neden?		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Farklı organlardan ya da bitkilerdeki organizasyon basamaklarından yola çıkarak örnekleri çoğaltınız.
- Öğrencilere konu ile ilgili video ve animasyonlar izletiniz.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Öğrencileri iş birliğine teşvik ediniz ve her öğrencinin kendi grubunun çalışmalarına katkıda bulunmasını sağlayınız.
- Etkileşimli tahtadan açılan e-içerikteki soruların tamamını tüm öğrencilerin doğru yaptığı aşamaya kadar öğrenme etkinliklerini devam ettiriniz.

KAYNAKÇA

Komisyon. (2006). Yazım Kılavuzu. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
Komisyon. (2011). Büyük Türkçe Sözlük. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
Komisyon. (2024). TYMM Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.

Görsel ve genel ağ kaynakçasına bu karekoddan ulaşabilirsiniz.

25°D
30°D
35°D
40°D
45°D
40°K
35°K
ROMANYA
Bükreş
UKRAYNA
RUSYA FEDERASYONU
HAZAR DENİZİ
Sofya
BULGARİSTAN
KARADENİZ
GÜRCİSTAN
Tiflis
YUNANİSTAN
Edirne
Kırklareli
Tekirdağ
İstanbul
Bartın
Zonguldak
Kastamonu
Sinop
Samsun
ADARA Ö.C.
Artvin
Ardahan
ERMENİSTAN
AZERBAYCAN
Kars
Erivan
Trabzon
Rize
Ordu
Giresun
Gümüşhane
Bayburt
Erzincan
Erzurum
Iğdır
Ağrı
NAHÇIVAN Ö.C. (AZERBAYCAN)
Tunceli
Bingöl
Muş
Van
Bitlis
Siirt
Batman
Şırnak
Hakkâri
İRAN
Diyarbakır
Mardin
Elâzığ
Malatya
Adıyaman
Şanlıurfa
Gaziantep
Kilis
Osmaniye
Adana
Hatay
Kahramanmaraş
Sivas
Yozgat
Çorum
Amasya
Tokat
Çankırı
Karabük
Bolu
Düzce
Kocaeli
Sakarya
Yalova
Bursa
Bilecik
Ankara
Kırıkkale
Kırşehir
Nevşehir
Kayseri
Aksaray
Niğde
Konya
Karaman
Mersin
Eskişehir
Kütahya
Afyonkarahisar
Uşak
Manisa
İzmir
Aydın
Denizli
Isparta
Burdur
Muğla
Antalya
Balıkesir
Çanakkale
Gökçeada
Bozcaada
MARMARA DENİZİ
EGE DENİZİ
Atina
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
Erenköy
Lefkoşa
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ
SURİYE
IRAK
LÜBNAN
Beyrut
Şam
Bağdat
AKDENİZ
LİBYA
MISIR
FİLİSTİN
Batı Şeria
Tel Aviv
Doğu Kudüs
FİLİSTİN
Gazze Şeridi
İSRAİL
TÜRKİYE'NİN MÜLKİ İDARE BÖLÜMLERİ İLE KARA VE DENİZ KOMŞULARI HARİTASI
BAŞKENT
Ankara
İL MERKEZİ
Elâzığ
GÖL
ÜLKE SINIRI
ÖZERK BÖLGE SINIRI
AKARSU
0 50 100 200 300 400
km
Harita Genel Müdürlüğü tarafından üretilmiştir.

TÜRK DÜNYASI HARİTASI
Bağımsız Türk Devletleri
Türk Cumhuriyetleri, Türk Bölgeleri
Türk Toplulukları
0 250 500 1.000 1.500 2.000 km
TÜRK CUMHURİYETLERİ, TÜRK BÖLGELERİ
1 GAGAVUZ YERİ
2 KARAÇAY-ÇERKESYA
3 KABARDİN-BALKARYA C.
4 DAĞISTAN C.
5 ÇUVAŞİSTAN C.
6 TATARİSTAN C.
7 BAŞKURT C.
8 KARAKALPAKİSTAN C.
9 ALTAY C.
10 HAKASYA C.
TÜRK TOPLULUKLARI
a Avrupa'daki Türkler
b Kosova Türkleri
c Yunanistan Türkleri
ç Bulgaristan Türkleri
d Romanya Türkleri
e Suriye Türkmenleri
f Irak Türkmenleri
g İran Türkleri
h Afganistan Türkmenleri
ı Pakistan Türkmenleri
i Hindistan Türkmenleri
j Çin H. C. Türkleri
k Moğolistan Türkleri
l Rusya Federasyonu Türkleri
ÜLKE KISALTMALARI
ARNAVUTLUK ARN
BELÇİKA BEL
BOSNA - HERSEK BH
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ GKRY
HIRVATİSTAN HRV
İSVİÇRE İSV
KARADAĞ KRD
KOSOVA KSV
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ KKTC
KUZEY MAKEDONYA KMKD
LİHTENŞTAYN LİH
SIRBİSTAN SRB
TÜRKİYE
KAZAKİSTAN
RUSYA FEDERASYONU
SAHA (YAKUT) C.
TUVA C.
MOĞOLİSTAN
ÇİN HALK CUMHURİYETİ
SİNCAN UYGUR ÖZERK BÖLGESİ
ÖZBEKİSTAN
TÜRKMENİSTAN
KIRGIZİSTAN
TACİKİSTAN
AFGANİSTAN
PAKİSTAN
HİNDİSTAN
İRAN
IRAK
SURİYE
UKRAYNA
BELARUS
POLONYA
ALMANYA
FRANSA
İSPANYA
PORTEKİZ
İTALYA
YUNANİSTAN
BULGARİSTAN
ROMANYA
MACARİSTAN
SLOVAKYA
AVUSTURYA
İSVİÇRE
İSVEÇ
FİNLANDİYA
NORVEÇ
İZLANDA
İRLANDA
BİRLEŞİK KRALLIK
HOLLANDA
DANİMARKA
CEZAYİR
LİBYA
MISIR
SUDAN
NİJER
ÇAD
TUNUS
FAS
SUUDİ ARABİSTAN
YEMEN
UMMAN
KATAR
BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ
BANGLADEŞ
Norveç Denizi
Barents Denizi
Kara Denizi
Bering Denizi
Ohotsk Denizi
Akdeniz
Karadeniz
Hazar Denizi
Kızıldeniz
Umman Denizi
Yemen Denizi
Kuzey Denizi
Baltık Denizi
Manş Denizi
Tiran Denizi
Moskova
Astana
Taşkent
Bişkek
Aşkabat
Kabil
Tahran
Bağdat
Ankara
Atina
Sofya
Bükreş
Kişinev
Kiev
Minsk
Varşova
Berlin
Paris
Madrid
Lizbon
Roma
Cenevre
Viyana
Budapeşte
Prag
Bratislava
Brüksel
Amsterdam
Kopenhag
Oslo
Stockholm
Helsinki
Dublin
Londra
Cebelitarık B.
Trablus
Tunus
Cezayir
Rabat
Kahire
Amman
Şam
Beyrut
Lefkoşa KKTC
GKRY
Riyad
Doha
Muskat
Sana
Yeni Delhi
İslamabad
Dakka
Ulanbator
Pekin
Astana
Ural N.
Ob N.
Irtış N.
Yenisey N.
Lena N.
Amur N.
Sarı N.
Mekong N.
Ganj N.
İndus N.
Fırat N.
Dicle N.
Nil N.
Volga N.
Don N.
Dinyeper N.
Tuna N.
Ren N.
Elbe N.
Vistül N.
Oder N.
Sena N.
Loire N.
Ebro N.
Tiber N.
Po N.
Rodan N.
Hoang N.
Balkaş G.
Aral G.
Baykal G.
Ladoga G.
Onega G.
Peçora N.
İnsularya N.
Kolyma N.
Taymır G.
Obi K.
Yamal Bl.
Kanin Bl.
Kola Bl.
Rybinsk Bl.
Tarabuga G.
Kırım G.
Sarıkamış G.
Hazar G.
Fergana V.
Tarım Havzası
Turfan Bölgesi
Kaşgar
Urumçi
Lhasa
Kalküta
Bombay
Karaçi
Hyderabad
Jaipur
Delhi
Kanpur
Patna
Dakka
Rangun
Hanoi
Bangkok
Kuala Lumpur
Singapur
Jakarta
Manila
Tokyo
Seul
Pyongyang
Vladivostok
Khabarovsk
Yakutsk
Magadan
Petropavlovsk
Anadyr
Novosibirsk
Omsk
Yekaterinburg
Perm
Kazan
Samara
Volgograd
Rostov
Krasnodar
Sevastopol
Simferopol
Odesa
Lviv
Kiev
Minsk
Brest
Gomel
Mogilev
Vitebsk
Grodno
Varşova
Lodz
Poznan
Gdansk
Krakow
Katowice
Wroclaw
Szczecin
Bydgoszcz
Lublin
Rzeszow
Bialystok
Kielce
Olsztyn
Koszalin
Gorzow
Zielona Gora
Opole
Radom
Plock
Torun
Elblag
Slupsk
Leba
Hel
Swinoujscie
Kolobrzeg
Ustka
Darlowo
Mielno
Jastarnia
Puck
Gdynia
Sopot
Malbork
Tczew
Starogard Gdanski
Chojnice
Kwidzyn
Grudziadz
Brodnica
Ilawa
Olsztynek
Ostroda
Mragowo
Gizycko
Ketrzyn
Orzysz
Pisz
Ruciane-Nida
Szczytno
Mikolajki
Wegorzewo
Gizycko
Elk
Augustow
Suwalki
Sejny
Hrodna
Lida
Baranowicze
Pinsk
Brest
Kobryn
Iwanowo
Kostroma
Jaroslawl
Rybinsk
Tver
Smolensk
Briansk
Kaluga
Tula
Ryazan
Vladimir
Nizhny Novgorod
Cheboksary
Yoshkar-Ola
Saransk
Penza
Ulyanovsk
Tolyatti
Saratov
Engels
Astrakhan
Elista
Stavropol
Pyatigorsk
Kislovodsk
Nalchik
Vladikavkaz
Grozny
Makhachkala
Derbent
Kaspiysk
Buynaksk
Khasavyurt
Kizlyar
Izberbash
Dagestanskiye Ogni
Kaspiysk
Lagan
Yuzhno-Sakhalinsk
Korsakov
Poronaysk
Nogliki
Okha
Sakhalin
Kurily
Iturup
Kunashir
Shikotan
Habomai
Matsuyama
Kagoshima
Nagasaki
Fukuoka
Kumamoto
Oita
Miyazaki
Kochi
Tokushima
Takamatsu
Osaka
Kobe
Kyoto
Nara
Wakayama
Hiroshima
Okayama
Tottori
Matsue
Yonago
Izumo
Shimonoseki
Yamaguchi
Hofu
Ube
Sasebo
Omuta
Kumamoto
Oita
Beppu
Usuki
Saiki
Hyuga
Nobeoka
Miyazaki
Kushima
Aoshima
Obi
Nichinan
Kagoshima
Ibusuki
Makurazaki
Kanoya
Kirishima
Sendai
Yamagata
Fukushima
Koriyama
Iwaki
Mito
Tsukuba
Utsunomiya
Maebashi
Takasaki
Kawagoe
Saitama
Chiba
Yokohama
Kawasaki
Tokyo
Hachioji
Tachikawa
Machida
Fuchu
Mitaka
Ome
Tama
Kiyose
Higashimurayama
Kodaira
Hoya
Musashino
Nishitokyo
Kokubunji
Kunitachi
Fussa
Akishima
Hamura
Inagi
Higashiyamato
Kiyose
Higashimurayama
Kodaira
Hoya
Musashino
Nishitokyo
Kokubunji
Kunitachi
Fussa
Akishima
Hamura
Inagi
Higashiyamato